



**GÖTEBORGS UNIVERSITET**  
**INST FÖR PEDAGOGIK OCH SPECIALPEDAGOGIK**

# **Att tänka ihop**

## **En studie om elevers syn på kommunikation i matematik**

**Anna Karin Bylund**

---

Uppsats:	15 hp
Program och/eller kurs:	Examensarbete med utvecklingsinriktning, PDGX62
Nivå:	Grundnivå
Termin/år:	Vt 2013
Handledare:	Bengt Edström
Examinator:	Mikael Nilsson
Rapport nr:	VT13-IPS-03 PDGX62

# Abstract

Uppsats:	15 hp
Program och/eller kurs:	Examensarbete med utvecklingsinriktning, PDGX62
Nivå:	Grundnivå
Termin/år:	Vt 2013
Handledare:	Bengt Edström
Examinator:	Mikael Nilsson
Rapport nr:	VT13-IPS-03 PDGX62
Nyckelord:	matematik, kommunikation, samarbete, problemlösning

---

## Syfte:

I den nya läroplanen för grundskolan betonas vikten av kommunikation i matematik. Studiens syfte var att ta reda på hur elever upplever nyttan av kommunikation med varandra i matematik. För att pedagoger i skolan ska kunna stödja elever att utveckla förmågan att kommunicera i matematik tror jag att det är viktigt att ta reda på hur deras tankar kring kommunikation och samarbete ser ut. Mitt syfte med denna studie är att undersöka hur elevernas inställning till kommunikation i matematik, elever emellan, ser ut.

## Teori:

Vygotskijs tankar om den proximala utvecklingszonen och kopplingen mellan språk och tanke har påverkat mitt eget arbete som undervisande lärare i matematik. Även tankar kring scaffolding som ett didaktiskt redskap, har influerat mitt arbetssätt och hur jag nu tänker kring hur eleverna kan arbeta tillsammans och hjälpa varandra och sig själva genom att kommunicera sina tankar och därmed få en bättre förståelse. Studien är huvudsakligen baserad på ett sociokulturellt perspektiv. Lgr 11 samt utvärderingar och forskning som läroplanen baseras på, är tydliga med att kommunikation är nödvändigt för att höja kunskapsnivån och intresset för matematikämnet i Sverige.

## Metod:

Jag har i liten skala och med en något begränsad tolkning av själva begreppet, bedrivit aktionsforskning, i det att jag genomfört en studie på min egen arbetsplats och i syfte att utveckla min egen undervisning utifrån den kunskap jag fått av studien. Jag har använt mig av en triangulering av metoder: kvalitativa intervjuer, observation och enkäter, där största tonvikten har lagts på intervjuer och enkäter. Studien har genomförts med elever i årskurs 3 och 5. På så vis kan man då också se om och hur elevernas syn på kommunikation i matematik förändras över tid.

## Resultat:

I studien har eleverna visat sig ha många tankar kring kommunikation i matematik. De är mestadels positivt inställda till att arbeta tillsammans, men det framkommer också sådant som de uppfattar som svårigheter, samt att enskilda elever föredrar att arbeta på egen hand. För att kunna stödja elevernas utveckling i att kommunicera behövs en medvetenhet om vad elever upplever som nytta och svårigheter med att arbeta tillsammans i matematik. Det krävs också

en väl genomtänkt metodik i hur man bäst organiserar en matematikundervisning som tar vara på kommunikationens möjligheter för elevernas bästa.

# Förord

Först och främst vill jag tacka alla elever i årskurs 3 och 5 som så villigt delat med sig av sina tankar kring kommunikation och samarbete i matematik. Jag har verkligen uppskattat hur eleverna ansträngt sig för att förklara för mig hur de tänker, hur eleverna i årskurs 3 vid två tillfällen på fredag eftermiddag har jobbat tillsammans med problemlösning och sedan grundligt svarat på enkäter. Det fanns till och med elever som ställde upp på intervjuer på sin fritid!

Stort tack också till mina medobservatörer för hjälpen med att få syn på elevernas kommunikation. Tack alla kollegor som varit flexibla och behjälpliga på olika sätt.

Jag är också mycket tacksam till min handledare Bengt Edström, som uppmuntrat mig när jag känt mig missmodig och gett mig värdefull respons under arbetets gång.

Titeln på uppsatsen är tagen ur en intervju med en elev, där denne på frågan om vad det innebär att jobba tillsammans med andra, svarade att ”man tänker ihop”. Samma tankegång framkom senare i många intervjuer och jag tyckte att titeln väl sammanfattade elevernas föreställningar av kommunikation.

Det har varit väldigt intressant att ta tid till att sätta mig in i hur eleverna tänker kring kommunikation i matematik, att genomföra intervjuer och enkäter, men också att läsa litteratur inom ämnet. Litteraturläsningen har stundtals varit jobbig eftersom det framkommit mycket som fått mig att ompröva tidigare föreställningar kring undervisning och inläring - en nyttig men krävande process.

# Innehållsförteckning

<b>1. Inledning och bakgrund.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Begreppsgenomgång .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Litteraturgenomgång .....</b>	<b>4</b>
3.1 Styrdokument .....	4
3.2 Utredningar och utvärderingar.....	4
3.3 Teorianknytning .....	6
3.3.1 Språk och tanke.....	6
3.3.2 Den proximala utvecklingszonen samt begreppet scaffolding .....	7
3.4 Tidigare forskning .....	8
3.4.1 Lärarens ansvar .....	9
3.4.2 Pedagogiska vinster .....	12
<b>4. Preciserat syfte och frågeställningar .....</b>	<b>14</b>
<b>5. Metod.....</b>	<b>15</b>
5.1 Urval .....	15
5.2 Metodval .....	15
5.2.1 Intervjuer.....	16
5.2.2 Enkäter .....	17
5.2.3 Observation av grupparbete i problemlösning.....	18
5.3 Etiska överväganden.....	19
5.4 Studiens tillförlitlighet .....	20
5.4.1 Reliabilitet.....	20
5.4.2 Validitet .....	20
5.4.3 Generaliserbarhet .....	21
5.5 Bearbetning och kategorisering av materialet .....	21
<b>6.Resultat.....</b>	<b>23</b>
6.1 Elevernas syn på nyttan av kommunikation och samarbete i matematik .....	23
6.1.1 Positiva aspekter .....	23
6.1.2 Negativa aspekter.....	24
6.1.3 Reflektioner kring förutsättningar, respektive hinder, för god kommunikation....	25
6.2 Jämförelse av äldre och yngre elevers syn på nyttan av kommunikation .....	26
6.2.1 Intervjuer.....	26
6.2.2 Enkäter .....	27
6.2.3 Observationer.....	28
6.3 Elevers reflektioner kring hur duktighet i matematik påverkar viljan och förmågan att kommunicera i matematik .....	28
6.3.1 Intervjuer.....	28
6.3.2 Observationer.....	30
<b>7. Diskussion och slutsatser .....</b>	<b>31</b>
7.1 Metoddiskussion.....	31
7.2 Resultatdiskussion .....	32
7.2.1 Eleverna vill samarbeta och kommunicera, Skolverket för tydligt fram att så ska ske – vad är det som hindrar? .....	32
7.2.2 Elevers syn på nyttan av kommunikation och samarbete i matematik .....	33

7.2.3 Effekten av ökad ålder i synen på nyttan av kommunikation i matematik.....	35
7.2.4 Högpresterande elevers förmåga att kommunicera .....	36
7.3 Pedagogiska konsekvenser och sammanfattande kommentarer.....	37
7.4 Fortsatt forskning.....	38
<b>Referenser .....</b>	<b>39</b>
<b>Bilaga 1 .....</b>	<b>41</b>
Föräldrars samtycke.....	41
<b>Bilaga 2 .....</b>	<b>42</b>
Intervjufrågor, tillfälle 1 .....	42
<b>Bilaga 3 .....</b>	<b>43</b>
Intervjufrågor, tillfälle 2 .....	43
<b>Bilaga 4 .....</b>	<b>44</b>
Exempel på uppgift.....	44
<b>Bilaga 5 .....</b>	<b>45</b>
Enkät om samarbete i matematik.....	45
<b>Bilaga 6 .....</b>	<b>47</b>
Enkät nr 2 om samarbete i matematik .....	47
<b>Bilaga 7 .....</b>	<b>49</b>
Intervjufrågor åk 5 .....	49
<b>Bilaga 8 .....</b>	<b>50</b>
Enkät åk 5 .....	50

# 1. Inledning och bakgrund

Att svenska elever inte följer en god utveckling i matematik är allmänt känt. Det lyfts fram i media med jämna mellanrum eftersom såväl nationella som internationella utvärderingar återkommande visar att svenska elevers kunskaper i matematik är otillräckliga. I Skolverkets försök att vända trenden lyfts vikten av kommunikation i matematik fram som *en* oerhört viktig del. Nationella utvärderingar visar att matematiken fortfarande i allt för hög grad kännetecknas av enskild räkning på bekostnad av samtal och kommunikation.

För mig som undervisande lärare i matematik uppstår naturligtvis frågor kring hur jag bäst utformar min undervisning så att den bäst gagnar elevernas utveckling. Med kunskap om, och egna erfarenheter av, att kunskap skapas i samspel med andra, känns det viktigt att låta detta genomsyra också undervisningen i matematik. Innan jag kom i kontakt med Vygotskijs tankar om den proximala utvecklingszonen och tankarna om scaffolding betonade jag i alltför hög utsträckning vikten av att eleverna skulle arbeta på den nivå de själva befann sig. Om en elev arbetade med uppgifter som krävde lärares lotsning eller hjälp av kamrat så tolkade jag detta som att eleven ännu inte var mogen för dessa uppgifter. Det fanns också en viss tveksamhet till att låta andra elever förklara för kamrater eftersom risken ju fanns att de ”sa för mycket”. Därför fick mötet med Vygotskij och tankar kring scaffolding konsekvenser för min undervisning. Jag insåg att såväl förklarande som hjälpbehövande elev kunde vinna på att jobba tillsammans med olika uppgifter.

Något annat som gjort intryck på mig är något som jag hörde i samband med en kompetensutvecklingsdag, där en föreläsare nämnde att skolor i Asien visar på goda resultat, jämfört med till exempel Sverige. Föreläsaren nämnde vissa saker som troligen var orsak till detta, nämligen att eleverna, till exempel i Japan, ofta arbetar i grupper, att de får omfångsrika, svåra uppgifter att arbeta med samt att de ges mycket tid till att arbeta med dessa. Dessa tankar har jag sen burit med mig, men praktiserat i alltför liten utsträckning.

När sedan den nya läroplanen kom och lyfte fram kommunikationens betydelse så väckte det nya frågor kring hur eleverna uppfattar detta med kommunikation i matematik. Av kollegor som undervisar i de högre klasserna har jag fått intrycket att eleverna tycker att det är svårt och ibland onödigt med kommunikation i matematik. Hur är det med eleverna i de yngre klasserna? Tycker de att de har nytta av att arbeta gemensamt med uppgifter? Tycker de att lär sig mer matematik på det sättet? Om jag som lärare fick mer insyn i hur eleverna upplever samarbete och kommunikation, skulle det då ändra något i min undervisning? När man vill eller behöver förändra sitt sätt att arbeta på så är det naturligtvis alltid viktigt med kunskap, såväl teoretisk kunskap som kunskap om hur eleverna tycker och tänker. Att ta reda på mer om hur eleverna tänker känns som ett angeläget område att fokusera på.

Kommunikation förekommer ju på många plan och det var därför nödvändigt att begränsa ämnesområdet för studien. Jag valde att inrikta min studie på kommunikationen mellan eleverna. Eftersom min studie sker inom aktionsforskningens ramar gjorde den avgränsningen i studien det enklare på så sätt att dilemmat med att behöva observera sig själv i relation till eleverna inte blev en central del av studien.

Jag undervisar i en åldersblandad klass, åk 1-3, med tid för genomgångar och andra aktiviteter årskursvis och dessutom ett par lektioner i veckan där eleverna arbetar med matematik åldersintegrerat. Eleverna använder ett läromedel, valt med omsorg för att lägga ribban lite högre än vad många läromedel gör. Lärarhandledningen är ett mycket bra redskap att använda

och förespråkar många olika aktiviteter och infallsvinklar. Eleverna arbetar, med något undantag, i samma takt med läromedlet, utifrån tanken att det ger förutsättningar för gemensamma aktiviteter och genomgångar på ett bättre sätt än om eleverna arbetar i egen takt. Alla elever gör däremot inte alla uppgifter och uppgifterna kan antingen förenklas eller utformas för att ge större utmaning. I debatten kring läromedels vara eller inte vara har jag känt mig ambivalent i mina egna tankar kring att använda ett läromedel. Det finns absolut en risk i att låta läromedel styra, även bra sådana. Samtidigt kan läromedel ge en bas och en trygghet att utgå ifrån. Där ges utrymme för färdighetsträning och en systematisk genomgång av nya moment. Jag har insett nödvändigheten av att bli mer trygg i kunskapskraven i läroplanen för att inte styras av stressen att hinna med uppgifter i läromedlet.

Vid sidan av läromedlet arbetar eleverna med olika problemlösningssuppgifter. Där arbetar de på mycket olika nivåer. Jag har under alla år värderat arbete med problemlösning högt, men däremot inte i tillräcklig utsträckning haft en genomtänkt metodik i hur vi arbetat med det. Eleverna har mestadels arbetat på egen hand och inte fått tillräckligt utrymme för att lära sig olika strategier eller haft möjlighet att utvecklas genom diskussioner med andra. Jag lägger mycket tid på att jobba med elevernas attityd till matematikämnet, att uppmuntra och engagera. I genomgångar och samtal är min ambition att eleverna ska komma till tals och att det ska finnas diskussioner kring olika lösningar etc. I mångt och mycket har jag varit nöjd med upplägget i matematik, utifrån de ramar som styr, men å andra sidan finns hela tiden tankar på sådant som behöver ändras, däribland hur ökad kommunikation i matematik ska ske. I min studie vill jag alltså undersöka vilka tankar eleverna har kring att jobba tillsammans i matematik och vad det kan få för konsekvenser för undervisningen.



## 2. Begreppsgenomgång

**Att kommunicera** - I Skolverkets *Kommentarmaterial till kursplanen i matematik* (2011a, sid 11) definieras begreppet kommunicera som ”att utbyta information med andra om matematiska idéer och tankegångar, muntligt, skriftligt och med hjälp av olika uttrycksformer”. Denna definition stämmer bra med mina intentioner för det jag vill undersöka, med avgränsningen att jag i min studie huvudsaklig avser muntlig kommunikation.

**Matematiska problem** är, enligt *Kommentarmaterial till kursplaner i matematik* (sid. 25) ”situationer eller uppgifter där eleverna inte på förhand känner till hur problemet ska lösas. Istället måste de undersöka och prova sig fram för att finna en lösning. Matematiska problem kan också beskrivas som uppgifter som inte är av rutinkaraktär. Ofta förekommer ett problem i en konkret situation som gör att eleverna behöver göra en matematisk tolkning av situationen.” I denna studie avser jag att observera eleverna i arbete med problemlösning och uppgifterna de kommer att arbeta med överensstämmer väl med ovanstående beskrivning.

**Den proximala utvecklingszonen (zone of proximal development, ZPD)** är enligt Vygotskij ”avståndet mellan den nuvarande utvecklingsnivån som bestäms av självständigt problemlösande och den möjliga utvecklingsnivån som bestäms till följd av problemlösning under vuxen vägledning eller i samarbete med skickliga jämnåriga”. (Knutagård, 2003, sid 90) I studien finns en teoriansknytning till Vygotskij och hans tankar, där den proximala utvecklingszonen är en central del. I studien används dessa tankar dels i kontexten av hur lärare planerar för och hjälper elever, men också i elev-elevsituationer och den kommunikation och hjälp de ger varandra. Begreppet finns också med i bakgrunden till vad som påverkat mig i mitt arbete och i mina tankar för studien.

**Scaffolding** – från engelskans byggnadsställning. I ett pedagogiskt sammanhang är scaffolding ett begrepp myntat av Jerome Bruner 1960 och innebär att man som lärare (eller som mer kunnig elev) använder sig av stödstrukturer i inläringen av något nytt eller svårt. Precis som en byggnadsställning tas ned när bygget är avslutat, så tar man bort stödstrukturerna när en elev självständigt kan jobba med uppgiften. (Valkenburg, 2010) Begreppet scaffolding är också något som påverkat mig i min lärarroll och som gett mig värdefulla tankar inför denna studie. Liksom begreppet ”den proximala utvecklingszonen” så används även scaffoldingtankar både i förhållande mellan lärare och elev samt elever emellan.

## 3. Litteraturgenomgång

### 3.1 Styrdokument

#### Lgr 11

Att undervisningen i matematik ska innehålla muntlig kommunikation är inget nytt. Det har funnits med i såväl Lgr 80 som i Lpo 94. I Lgr 11 (Skolverket, 2011b) och i *Kommentarmaterial till kursplanen i matematik* (Skolverket, 2011a) betonas däremot tydligare vikten av kommunikation i matematiken än vad som gjorts i tidigare läroplaner. Detta eftersom undersökningar som gjorts, till exempel Nationella utvärderingen av grundskolan 2003 (NU-03, Skolverket, 2004), fortfarande visar att enskild räkning dominerar på matematiklektionerna. Denna enskilda räkning gagnar inte elevernas kunskapsutveckling. ”Ett syfte med undervisningen i matematik är att eleverna ska utveckla förmågan att kommunicera med och om matematik” (Skolverket, 2011a, sid 11). I kursplanens syftestext (Skolverket, 2011b, sid 62) läser vi att

Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar förmågan att argumentera logiskt och föra matematiska resonemang. Eleverna ska genom undervisningen också ges möjlighet att utveckla en förtrogenhet med matematikens uttrycksformer och hur dessa kan användas för att kommunicera om matematik i vardagliga och matematiska sammanhang.

Att detta inte endast innebär skriftlig kommunikation förtydligas i syftestextens sammanfattning där det tydligt står att eleverna ska ”ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att ... använda matematikens uttrycksformer för att *samtala om*, argumentera och redogöra för frågeställningar, beräkningar och slutsatser” (Skolverket, 2011b, sid 63, min kursivering). Likaså förtydligas detta i kommentarmaterialet där det uttryckligen står ”tillsammans med andra”. Betoningen av att utveckla elevernas förmåga att kommunicera är viktig, eftersom denna förmåga krävs för att matematiken ska bli ett effektivt redskap. En del av kommunikationsförmågan är att kunna lyssna och ta del av andras tankar och även detta lyfts fram i Lgr 11, exempelvis genom det som uttrycks i ett av de långsiktiga målen i matematik, att eleven ska ges möjlighet att utveckla sin förmåga att ”föra och följa matematiska resonemang” (Skolverket, 2011b, sid 63). Utan förmåga att lyssna kan man naturligen varken föra eller följa ett resonemang.

De kommunikativa förmågorna, även muntliga sådana, finns också med i kunskapskraven för samtliga årskurser. Begreppet *samtala om* återkommer i kunskapskraven för år 3, 6 och 9, likaså många andra begrepp av tydlig kommunikativ karaktär. Exempel på sådana är, för år 3, att eleven kan beskriva, ge enkla omdömen, föra och följa matematiska resonemang ... genom att ställa och besvara frågor. För de äldre eleverna fördjupas dessa begrepp till att också innefatta förmågor som att kunna framföra och bemöta matematiska argument, föra resonemang framåt och fördjupa eller bredda dem samt att kunna ge förslag på alternativa tillvägagångssätt. (Skolverket 2011b, sid 67-71)

### 3.2 Utredningar och utvärderingar

Under åren 2001-2002 genomfördes en nationell kvalitetsgranskning som fick titeln *Lusten att lära – med fokus på matematik*. Här slår man fast att matematik är ett viktigt ämne eftersom matematiken intar en central roll både i samhälle och i vardagsliv. Det är viktigt att se till att elever får en positiv attityd till ämnet, eftersom matematiken av många upplevs vara meningslös och svår att förstå. I rapporten fokuserar man på olika faktorer som främjar lusten

att lära. Bland dessa finns till exempel behovet av att förstå, behovet av en varierad undervisning och lärarens betydelse. Även kommunikation nämns som en faktor. Elever som fått komma till tals i kvalitetsgranskningen beskriver gemensamma samtal, där de själva är aktiva, som mycket positiva. Problemlösning i grupp är också något som elever upplever som lärorikt och roligt och har dessutom inneburit en variation i undervisningen, som ju är en annan av faktorerna som främjar lusten att lära. Tyvärr visar samma granskning att samtal i matematik inte är särskilt vanligt. Behovet av ett gott socialt klimat tas också upp som en förutsättning för den trygghet som är så grundläggande för god inlärnin.

2003 initierade Skolverket en större utredning av den svenska skolan, Nationella utvärderingen av grundskolan 2003, NU-03 (Skolverket, 2004). Syftet med denna var att belysa måluppfyllelsen i grundskolan och vad som påverkar denna måluppfyllelse. De förändringar som gjordes av kursplanerna i Lgr 11 tog bland annat sin utgångspunkt i denna utvärdering. I NU-03 framkom att det fortfarande var enskild räkning som till stor del genomsyrade den svenska skolan, trots att det även i den då rådande läroplanen, Lpo 94, fanns ett fokus på kommunikation. Grupparbeten förekommer sällan och gemensamma genomgångar har minskat. Gemensamma diskussioner är sällsynta. I utvärderingen framkommer att både elever och lärare egentligen är positiva till grupparbete som arbetssätt, men att den stress lärarna känner över att eleverna ska nå målen, gör att man satsar mer på individuellt arbete.

Man konstaterar i NU-03 att den betoning av muntliga kompetenser som finns i Lpo 94 har ökat i engelska och svenska, men i matematik är utvecklingen den motsatta. Man drar slutsatser att denna negativa utveckling leder till minskad förståelsen i matematik och påverkar elevens språk- och begreppsutveckling i negativ riktning.

Undervisningen måste präglas av samtal mellan vuxna och elever om matematik och i matematik, där alla får komma till tals, där argument vägs mot varandra, där olikheter i tänkandet tas till vara och där det finns utrymme för reflektion. (Skolverket, 2004, sid 75)

Matematikdelegationen kom 2004 med ett betänkande *Att lyfta matematiken – intresse, lärande, kompetens*. Delegationens uppdrag var bland annat att ”utarbete en handlingsplan med förslag till åtgärder för att förändra attityder till och öka intresset för matematikämnet samt utveckla matematikundervisningen” (2004, sid 3). Även här är utvecklingen tydlig och delegationen är mycket skarp när de beskriver den växande trenden av tyst räkning som skadlig. Man är också bekymrad över att elevers intresse för matematik ligger under genomsnittet i internationella undersökningar. Många förslag till förändringar förs fram, bland annat behovet av att öka kommunikationen. Matematikdelegationen kommer fram till ett antal ställningstaganden, av dessa känns följande mest relevant för denna studie:

Vi tar avstånd från den växande trenden av enskild räkning i svensk skola; allt talar för att denna trend är skadlig. För att de lärande skall få lust för och vilja till att lära sig meningsfull matematik krävs att lärarens kompetens och tiden för matematikundervisning utnyttjas bättre. Diskussioner och samtal i och om matematik skall vara en naturlig del av matematikundervisningen. Läraren måste i större utsträckning ges möjligheter till och också själv sträva mot att aktivt leda och variera verksamheten i klassrummet. (sid. 89-90).

Individualiserad undervisning kan enligt Matematikdelegationen (2004) innebära att läraren inte längre tar ansvar i sin lärarroll, utan eleverna blir utelämnade åt läroboken. Individualiseringen tenderar då att bestå i att eleverna arbetar i egen takt, vilket motverkar

gemensamma aktiviteter som genomgångar och diskussioner. Ett ämne där kommunikation betonas som oerhört viktigt, blir i praktiken skolans tystaste ämne.

2011 fick Skolverket i uppdrag av regeringen att undersöka hur man med utökad undervisningstid i matematik skulle kunna stärka elevernas kunskaper. I rapporten *Utökad undervisningstid i matematik* (Skolverket, 2012) kommer man fram till att man vill utöka undervisningstiden i årskurs 1-3 för att tidigt lägga en god grund i ämnet. Jämfört med andra EU-länder har svenska elever mindre undervisningstid i matematik.

Kvaliteten i undervisningen måste också höjas. I rapporten om utökad undervisningstid i matematik (Skolverket, 2012) nämns utvecklingen av resonemangs- och kommunikationsförmågan samt problemlösningssförmågan hos eleven som en del av Skolverkets satsning på att öka måluppfyllelsen i matematik. Behovet av en varierad matematikundervisning lyfts också fram i rapporten, som ett led i att svenska elever ska förbättra sina kunskaper i matematik. Lärarna behöver bli ännu mer förankrade i de långsiktiga målen och vara medvetna om dessa så att centralt innehåll och kunskapskrav inte blir hela fokus (Skolverket, 2012).

### 3.3 Teorianknytning

#### 3.3.1 Språk och tanke

Lev Vygotskij (1896-1934), den viktigaste nytänkaren i sovjetisk psykologi, utvecklade den kulturhistoriska dialektiska teorin. Vygotskij (1999) menar att utan social kommunikation sker ingen utveckling av vare sig språk eller tänkande. Han betonar att språket fyller en social funktion.

Språkets primära funktion är kommunikation och ett medel för social samvaro, och i språket förenas den förmedlande funktionen (ordets yttre sida) och funktionen att tänka (ordets inre mening). Medvetandet är dialogiskt. Människan kommunicerar även när hon är ensam. I dialogen skapas betydelser. (Vygotskij, 1999, sid 13)

Knutagård (2003) beskriver Vygotskijs tankar kring språk och tänkande i termer av att dessa är ömsesidiga processer som påverkar varandra, de är två delar av en helhet. Språket förmedlar tankar vid en kommunikation. "Samtidigt betraktas tänkandet som att det kommer till stånd och formas med hjälp av språket." (Vygotskij, 1999, sid 65) Språket är därmed inte bara viktigt för att kunna föra vidare tankar till andra, utan också för att det skapar tankar och därmed också förståelse. Detta är något som stämmer väl överens med många människors erfarenhet. När man uttrycker tankar blir det också tydligt för en själv om man verkligen har förstått något eller inte. Många gånger är det uppenbart så att om man inte kan formulera tydliga tankar i ord så äger man ännu inte sin kunskap. Kommunikationen med andra får då effekten att det klargör egna tankar och hjälper till att bilda nya tankar – att bygga förståelse. Men kommunikation är en komplicerad process, både vad gäller att uttrycka egna tankar och att förstå andras tankar.

Om man skall förstå vad en annan människa säger är det aldrig tillräckligt att endast förstå orden. Man måste också förstå tanken bakom. Men inte heller det är tillräckligt: om man inte förstår de motiv som tanken grundar sig på är förståelsen ändå ofullständig. (Vygotskij, 1999, sid. 469)

"Vad vi kom fram till kan uttryckas på ett mycket kortfattat vis. Vi såg att tankens relation till ordet är en levande process där tanken föds i ordet." (Vygotskij, 1999, sid 472)

I *Lärande i praktiken* (2000) diskuterar Roger Säljö, professor i pedagogisk psykologi, många tankar kring inläring kopplat till den sociokulturella teorin. Säljö för fram och förtydligar Vygotskijs tankar, till exempel tanken att kunskap förstås i termer av aktivitet och handling, att vi i grunden är kommunikativa varelser, som lär i samspel med andra och med hjälp av inre och yttre redskap. Kommunikationen är ett av dessa redskap för lärande och utveckling. Språket är inte ett redskap för att kunna förmedla färdiga tankar till omvärlden, utan tänkandet sker i samverkan med bland annat språket. Språket och kommunikationen är en av flera viktiga artefakter (redskap) som är centrala i den sociokulturella teorin. Tänkandet finns inte enbart i huvudet utan det sker i samspel med till exempel språket. Tänkandet är inte heller enbart en individuell process, utan något som också sker mellan människor. Säljö för i detta sammanhang fram begreppet att vi tänker i grupp och att lärande sker genom att "delta i praktiska och kommunikativa samspel med andra" (2000, sid 105). "Genom tal får vi tillgång till andras tolkningar och kognitiva ansträngningar och vi kan på så sätt temporärt koordinera våra perspektiv på det vi talar om." (2000, sid 114) Genom samtal får vi del av andras tankar och lösningsförslag och kan använda oss av dessa. Säljö skriver också om vikten av att kommunicera sina tankar för att på så vis få syn på om man verkligen förstått något eller inte. Först då blir det uppenbart om man använder sig av lämpliga ord och begrepp samt om det finns en hållbar logik.

### 3.3.2 Den proximala utvecklingszonen samt begreppet scaffolding

Ett begrepp som Vygotskij fört in i skolans värld och som varit viktigt för att bättre kunna stödja elevers inläring och utveckling är den proximala utvecklingszonen (zone of proximal development, ZPD). Vygotskij definierade denna som "avståndet mellan den nuvarande utvecklingsnivån som bestäms av självständigt problemlösande och den möjliga utvecklingsnivån som bestäms till följd av problemlösning under vuxen vägledning eller i samarbete med skickliga jämnåriga" (Vygotskij, 1978, i Knutagård, 2003, sid. 90).

I skolan lär sig ju inte barnet sådant som de redan kan göra på egen hand, utan sådant som de ännu inte kan, men som det har möjlighet att lära sig i samarbete med läraren och under dennes handledning. Det grundläggande för inläringen är just det att barnet lär sig något nytt. Därför är också den närmaste utvecklingszonen, som bestämmer detta område av möjliga övergångar som barnet kan göra, det viktigaste momentet i relationen mellan inläring och utveckling. (Vygotskij, 1999, sid 333)

Det är viktigt att fundera på om barnet är moget för de aktiviteter vi engagerar dem i, men här betonar också Vygotskij att vi måste urskilja den zon där undervisningen ger resultat, vi måste bestämma den lägsta respektive den högsta tröskeln för inläring. "Pedagogiken bör inte orientera sig mot gårdagen i barnets utveckling utan mot morgondagen. Endast då kan den i inlärningsprocessen väcka liv i de utvecklingsprocesser som för närvarande ligger inom den närmaste utvecklingszonen." (Vygotskij, 1999, sid 334) Vygotskij betonar att det inte bara är viktigt att undervisningen inte är för svår för eleverna. Om undervisningen är för lätt, om vi försöker lära eleverna något de redan kan göra på egen hand, fördröjs och försvåras utvecklingen hos eleverna.

"... det som barnet kan utföra idag i en samarbetssituation, kan det utföra självständigt i morgon" (Vygotskij, 1999, i Knutagård, 2003, sid 288) Detta citat är kanske ett av Vygotskijs mest kända och det ger också en bra sammanfattning av vad den proximala utvecklingszonen och scaffolding syftar till.

Scaffolding kommer från engelskan och betyder byggnadsställning. Byggnadsställningar behövs i uppbyggnaden av till exempel ett hus. När huset är klart tas byggnadsställningen ner. I ett pedagogiskt sammanhang innebär det att man ger elever stödstrukturer initialt i ett inlärningskede. Dessa stödstrukturer tas sedan ner när de inte längre behövs, när eleven självständigt förmår att, till exempel inom matematik, lösa en viss typ av uppgifter. Att ge eleverna stöd med hjälp av dessa scaffolds, gör att eleverna blir mer delaktiga i sin egen inläring och kan jobba med svårare uppgifter för att på så vis utvecklas. (Valkenburg, 2010)

*Hur* man som lärare eller mer kompetent kamrat stöttar i en lärandesituation är självklart viktig. Ett exempel som Säljö för fram är att man förser med kommunikativa stöttor (scaffolds), som till exempel kan innebära att man hjälper till att strukturera uppgiften. Detta kräver att stöttningen sker inom den proximala utvecklingszonen. Om stöttningen i sin karaktär blir alltför abstrakt, finns risken att man istället för att bygga dessa stöttor (som krävs i ett inledningsskede innan barnet själv är kompetent att lösa uppgiften på egen hand), lotsar eleven genom uppgiften genom att ta bort alla svårigheter, vilket inte leder till att eleven utvecklas. Att kunna vara till stöd och hjälp i en lärandesituation kräver diskussion, frågor och dialog. Det kan vara ganska ansträngande att ge denna typ av stöd, men det är i längden det som hjälper eleven vidare i sin utveckling (Säljö, 2000, sid 123-124).

Valkenburg (2010) skriver om att undervisa med hjälp av scaffolding, något som han definierar som en strategi för att stödja inläring genom samarbete mellan till exempel elev och lärare. Han beskriver hur han ofta, åtminstone tidigare, när tankar kring scaffolding förts fram, mötts av åsikter att en lärare inte på något vis ska göra arbetet åt eleverna. Det ligger självklart en sanning i detta, om det bara handlar om att läraren gör arbetet åt eleven, men om det istället handlar om att lära ut strategier genom att använda sig av scaffolding, så syftar lärarens hjälp istället till att utrusta eleverna för självständigt kunnande. Denna hjälp måste ske i en dialog och genom att provocera fram ett problemlösande handlingsätt. Hela poängen med scaffolding-strategin är att engagera eleverna i sin egen inläring och strategin är nära knuten till Vygotskijs tankar kring att det en elev kan göra med hjälp idag, kan eleven göra på egen hand imorgon. Ett konkret exempel på hur detta kan gå till, och som beskrivs i Valkenburgs (2010) artikel är att läraren (eller en annan elev) löser ett problem och visar varje steg i lösningen noga. Steg två innebär att nivån höjs genom att eleven förklarar vissa delar av problemet, men läraren kompletterar med viktig kunskap där eleven visar på svårigheter. Steg 3 innebär att eleven löser problemet och förklarar hur han/hon gör, läraren bidrar bara om det finns behov av det. När man nått steg 4 kan eleven självständigt lösa liknande problem.

### 3.4 Tidigare forskning

Litteraturstudien har även den inriktningen att i huvudsak beröra elevernas kommunikation sinsemellan. Eftersom det är lärarens ansvar att skapa förutsättningar för denna kommunikation blir det stort fokus på lärarens roll. Kommunikation kan ske på många sätt, med läraren som en part i dialogen, men i denna litteraturredovisning ligger mestadels fokus på problemlösning i grupp, där lärarens ansvar och pedagogiska vinster med kommunikation i matematik ges stort utrymme i studien. Återkommande i litteraturen finns diskussionen om vikten av att hitta ett gemensamt språk för att underlätta dialogen. Detta är ett mycket intressant ämne och berör självklart nyttan av kommunikation i matematik. Jag har ändå medvetet avstått från att närmare gå in på detta ämne för att kunna hålla mig till ramarna för min studie, såväl tidsmässigt som i omfång.

### 3.4.1 Lärarens ansvar

Ann Ahlberg, professor i specialpedagogik, (1995) slår fast att matematik är ett kommunikativt ämne. Att eleverna ges tillfälle att diskutera och argumentera borde vara en naturlig konsekvens av ämnets karaktär. Ahlberg för fram en viktig tanke för lärare, nämligen att ”den språkliga kommunikationen ska vara en process för att leda elevernas inläring och inte ett medel för att överföra kunskap” (1995, sid 26). Hon betonar också vikten av att elever får tid att diskutera och reflektera över uppgifter tillsammans. Med utgångspunkt i Vygotskijs tankar om den proximala utvecklingszonen, föreslår författaren att elever ska ges möjlighet att arbeta i mindre grupper med problemlösning.

Att undervisningen måste betona kvalitet och tydliggöra för eleverna att det inte är kvantiteten som räknas i deras arbete är viktigt för att elever ska utvecklas i att lösa problem tillsammans. Om detta inte är tydligt för eleverna kommer de att ge upp med ett problem om det inte går att lösa snabbt. Läraren är ytterst ansvarig för att alla i en grupp är aktiva och får göra sin röst hörd. Läraren behöver finnas där för att stötta eleverna i att kunna kommunicera sina lösningsförslag till de andra i gruppen. ”Lärarens stöd och intresse är nödvändigt för att samtalen i smågrupper ska bidra till elevernas lärande.”(Ahlberg, 1995, sid 89). Ahlberg (1995) beskriver den studie hon gjort bland elever i de yngre årskurserna, där hon låtit elever arbeta tillsammans i problemlösningssituationer. Lärarreflektionerna efter genomförd studie var positiva, men lärarna var också lite besvikna över att eleverna argumenterat och diskuterat i mindre utsträckning än vad lärarna förväntat sig. De riktar en del av kritiken mot sig själva, som inte lyckats styra kommunikationen i tillräckligt hög grad. Sammanfattningsvis tycker de ändå att arbetet i smågrupper varit lärorikt. Ahlberg tyckte sig kunna se att, allt eftersom klassrumsstudien pågick, så ökade elevernas förmåga att argumentera, troligen som en konsekvens av att de fått upprepade tillfällen att träna på att argumentera.

En viktig uppgift för läraren är att jobba med att skapa ett klimat, där eleverna vågar delta i samtalen för att de vet att de bemöts med respekt. Det är också viktigt att eleverna får träna på att lyssna och att använda sig av vad kamraterna säger. Läraren behöver synliggöra och lyfta fram elevernas goda idéer i diskussionerna. Eleverna har inte förutsättningar för att självständigt kunna driva matematiska samtal. En aspekt av att skapa rätt klimat för goda diskussioner är att rätt hantera elevers missuppfattningar och felaktiga svar. Genom att visa eleverna att det kan vara värdefullt att också diskutera dessa kan man hjälpa eleverna att inte bara tänka i termer av att det bara handlar om att komma fram till rätt svar. (Emanuelsson m fl., 1996)

Inger Wistedt, professor i matematikämnets didaktik, resonerar kring att överskatta kommunikationens roll när hon skriver om att förstå varandra. Att överskatta kommunikationens roll innebär här att man tror att det räcker att utsätta eleverna för situationer där de får diskutera matematik i grupp. Läraren kan behöva fungera som uttolkare av det eleven uttrycker, försöka förstå vad eleven säger, inte bara genom att fråga ”hur tänkte du?”, utan också genom att omformulera det eleven säger så att övriga elever förstår. Frågan ”hur tänkte du?” kan på så vis riktas mot läraren med uppmaningen att försöka tydliggöra vad eleven tänkte. Kommunikation i matematik kan ske på många sätt och i olika sammanhang. Att arbeta med problemlösning i mindre grupper ger goda möjligheter för detta. För att det ska bli en fruktbar kommunikation är det av största vikt att arbetet i grupper sker i en trygg miljö där alla blir tagna på allvar. (Wistedt, 1996)

Vikten av att skapa ett klimat där alla möts av respekt och känner sig trygga betonas också av Ljungblad och Lennerstad (2011). De slår fast att det viktigaste är ”att utveckla en

samtalskultur i matematik där nyfikenhet och prövande tankar av olika slag blir naturliga.”(2011, sid 8) De menar också att ”ett abstrakt ämne kräver mer samtal, inte mindre!”(sid 10)

Matematik är ofta formaliserad, något som leder till att man kanske inte tänker på matematik som ett tankeutbyte. Ändå är all matematik resonemang! ... Detta resonerande är vi alla tränade på sedan vi var små. Ändå kan denna utvecklade förmåga stå passivt bredvid, medan vi räknar matematik enbart på formaliserat sätt. (sid 182)

Eftersom språket är så viktigt för vårt tänkande är dialogen i matematik nödvändig, men verkligheten visar att det inom matematiken finns en brist på just dialog. Detta, menar författarna, har sin grund i den inriktning mot individualisering och ensamarbete som förstärkts de senaste åren. Ensamarbetet behövs, men får inte dominera så som det gör idag. (Ljungblad och Lennerstad, 2011).

Att lära sig nya saker kan skapa otrygghet och då blir den grundtrygghet som måste finnas än viktigare, så att det utvecklas en öppenhet mot utmaningar. För att denna grundläggande trygghet ska finnas måste eleverna mötas med respekt. För att eleverna ska uppleva matematiska samtal som värdefulla, måste de känna att dessa samtal tillför något. Att skapa sådana samtal är inte enkelt och kräver dessutom praktisk övning. Ljungblad och Lennerstad (2011) menar att det är viktigt att man i lärarutbildningen ger lärarstudenterna en grundläggande träning i att där föra matematiska samtal. Naturvetenskapen behöver utvecklas så att dialogen får bli ett verktyg för inläring.

Ljungblad och Lennerstad (2011) menar att vi måste bort från det ”rätt-svar-paradigm” som är förhärskande i matematikundervisningen idag. Kännetecknen på detta paradigm är att det utgår från individuellt arbete och lärarens instruktioner.

Ett dialogiskt upptäckarparadigm råder om elevernas förväntningar på matematikarbetet handlar om att göra nya matematiska insikter och upptäcka nya sätt att lösa problem, och om detta upptäckande upplevs som något man naturligt gör i kommunikationen med kamrater och lärare. (sid 23-24)

Att lyssna är centralt i en dialog, men självfallet också att tala. Att lyssna kan ofta vara det svåraste, eftersom man ska försöka förstå hur någon annan tänker. Lyssnandet kan också vara svårt om man vet mer än den andre, vilket ofta är fallet i relationen mellan lärare och elever. Risken är då stor att man fastnar i sina egna tankar, något som författarna lyfter fram som en svårighet för läraren i förhållande till eleven. Men samma svårighet kan, enligt min uppfattning, finnas i dialogen mellan elever. Utan en förmåga att lyssna finns risken att det som verkar vara en dialog inte är det. (Ljungblad och Lennerstad, 2011)

En viktig uppgift för läraren är också, enligt Ljungblad och Lennerstad (2011) att vara med och skapa förutsättningar för elevernas aha-upplevelser och kunskapsglädje. Detta, menar författarna, hänger ofta ihop med att man efter ett möte med ett svårt problem, känner att man lärt sig något nytt. Här är lärarens engagemang och upptäckarglädje viktig för att inspirera eleverna. Läraren behöver visa sina personliga matematiska funderingar för eleverna och inte bara inneha rollen av att presentera kunskap.

Grupparbeten i problemlösning är det som oftast tas upp som exempel när elever ska kommunicera tillsammans. Ljungblad och Lennerstad (2011) tar också upp idémässiga samtal som ett kommunikativt moment. Tanken är att man genom att ge eleverna i uppgift att till exempel samtala om hur addition fungerar, ökar deras förståelse och ger dem möjlighet att



lära matematik av varandra. Detta har jag i viss mån använt mig av i min undervisning och min erfarenhet visar också att dessa samtal är värdefulla, både för eleverna och för mig som lärare.

Förutom vikten av att skapa en trygg miljö för eleverna att utveckla sin kommunikativa förmåga i, är det också av stor vikt att skapa en demokratisk miljö, i vilken förmågan att lyssna och argumentera är viktig och där varje elev tas på allvar och ges rätt att uttrycka det tänkande som den hittills erövrat. "Här menar vi att matematiken kan spela en stor roll för demokratin, där en upptäckande dialog kan bli en mötesplats för att öva sig i logiskt tänkande, i prövande av argument människor emellan och i lyssnande" (Ljungblad & Lennerstad, 2011, sid 56). Ofta upplevs det som om någon har fel när man inte är överens om något. Detta synsätt stör lyssnandet och här behöver vi stötta eleverna så att diskussionerna når längre än att bara handla om att få fram rätt svar. Vi behöver stötta eleverna att våga fråga när de inte förstår varandra. Som lärare behöver jag vara oerhört uppmärksam på den värdegrund jag baserar min undervisning på, samt se till att jag inte undervisar på ett sätt så att kunskapen som förmedlas skapar tystnad. Att våga ifrågasätta sig själv som lärare och sin egen undervisning är oerhört viktigt för att kunna stödja eleverna enskilt och för att kunna skapa en atmosfär där eleverna lär av och med varandra. (Ljungblad och Lennerstad, 2011).

Emanuelsson m fl (1996) ger också en del konkreta förslag kring grupparbete i matematik, till exempel att gruppstorleken bör vara 3-4 elever för att underlätta för alla att vara aktiva. De förespråkar också att man inte bör ändra grupper för ofta, för att eleverna ska kunna bygga upp den trygghet som krävs för en god kommunikation. En liten grupp underlättar också för läraren att kunna förstå hur eleverna tänker och att därifrån kunna stödja en positiv utveckling genom att uppmuntra, ställa frågor och bidra med egen kunskap.

Även Lester (1996) är mycket konkret när han beskriver hur man bör jobba med problemlösning. Han för fram att en anledning till att elever har svårt med problemlösning är att de inte fått lära sig *olika* problemlösningsstrategier. De har bara fått lära sig att använda en eller flera operationer och göra beräkningar utifrån dessa. Lester listar flera strategier som borde ingå i undervisningen, t ex att rita en bild och göra ett diagram, och förespråkar dessutom att det är viktigt att de får återkommande tillfällen att jobba med *olika* typer av problem och att läraren i sin undervisning arbetar med att utveckla särskilda tankeprocesser och färdigheter (Lester, 1996). Läraren bör dels introducera de olika strategierna och låta eleverna jobba med problem som är lämpliga för den aktuella strategin. Nästa steg blir att låta eleverna möta blandade problem och att ge dem träning i att kunna urskilja och använda lämpliga strategier i förhållande till det aktuella problemet. Lester varnar för att låta problemlösning vara av tillfällig art i matematikundervisningen. Att jobba med problemlösning måste finnas med hela tiden. Lester avslutar sin artikel med att poängtera att "barn är problemlösare" och att läraren har en spännande utmaning i detta att undervisa i problemlösning och att hjälpa eleverna att bli bättre problemlösare. (Lester, 1996, sid 91)

Löwing & Kilborn (2002) delar också synen att problemlösning inte får bli ett självändamål, utan att arbetet med problemlösning kräver ett genomtänkt arbetssätt. Läraren har en viktig uppgift i att förse eleverna med lagom svåra uppgifter och varierade sådana. Genom att diskutera olika lösningsalternativ lär sig eleverna att behärska olika metoder. Det är också bra att låta eleverna arbeta dels i grupp, dels enskilt, för att i det enskilda arbetet kunna erfara om man behärskar metoden eller inte. Läraren behöver förmedla att det är mer lärorikt att jobba med några få uppgifter och ha tid att diskutera och reflektera, än att göra många uppgifter utan att stanna upp och reflektera över dem.

### 3.4.2 Pedagogiska vinster

Genom kommunikation uppnås flera syften; dels klargör det egna tankar att få förklara för någon annan, dels vidgas förståelsen av att få lyssna till andras tankar kring ett gemensamt problem (Ahlberg, 1995). När eleverna arbetar tillsammans i mindre grupper kommer eleverna i kontakt med flera lösningsförslag. Detta leder automatiskt till att man lyssnar på varandra, diskuterar olika tankestrukturer och att eleverna på så sätt vidgar sina perspektiv. Språket intar en central roll i kommunikationen mellan eleverna. När de talar med varandra utvecklar de sitt språk genom att till exempel förklara för varandra. I ett väl utfört grupparbete där gruppens medlemmar förmått att kommunicera och förklara för varandra, blir resultatet att den enskilde eleven så småningom får samma möjlighet att enskilt lösa problem, som den förmåga som tidigare fanns gemensamt i gruppen. Att arbeta i smågrupper ger också större utrymme för många elever att vara aktiva och få komma till tals.

Man ska, i positiv anda, stödja, uppmuntra och granska varandras förslag. En idé kan föda nya idéer hos de andra i gruppen. Man ger varandra impulser, som leder arbetet vidare. Aktivt lyssnande och engagerade kamrater ger nya tankar. Genom att arbeta i grupp och därmed "tvingas" ge uttryck för egna erfarenheter, ställa frågor eller komma med förslag till strategier blir eleven medveten om sitt eget tänkande och förståelsen utvecklas. (Emanuelsson m fl., 1996, sid 70)

En positiv effekt som grupparbeten dessutom kan ha är att misstag som görs enskilt och kan upplevas hotfullt, i grupp kan uppfattas som roande. "Svårigheterna behöver inte verka avskräckande utan kan upplevas som en utmaning." (Ahlberg, 1995, sid 51). Hur samtal och samarbete påverkar elevernas inläring finns, enligt Ahlberg (1995) inget entydigt svar på. Hon hänvisar till undersökningar som gjorts och konstaterar att elever lär sig minst lika mycket genom att samarbeta med andra som genom att de arbetar individuellt. Vissa moment lär man sig bättre genom att arbeta på egen hand, till exempel sådant som innebär träning av en viss räknemetod. Uppgifter som kräver nya insikter är däremot väl lämpade för samarbete och leder till bättre inläring i denna form än enskilt räknande.

Två portugisiska forskare (César & Santos, 2006) har skrivit en artikel om inkludering av elever i behov av särskilt stöd. Det som deras studie visar är vilka vinster som kan göras om man arbetar målmedvetet med grupparbeten i matematik; vinster för såväl elever i behov av stöd, som vinster för elever som är starka i matematik. I sin studie utgår de från frågan om på vilket sätt ett inkluderande arbetssätt gynnar samarbete och ansluter sig teoretiskt till Vygotskij och hans tankar om den proximala utvecklingszonen samt vikten av socialt samspel. I detta samspel är det nödvändigt att utgångspunkten är att varje person får ta plats och ges möjlighet att uttrycka sina tankar.

En konkret frågeställning i César&Santos studie var vidare vilka vinster samarbete medförde för elevers matematikkunskaper i utvecklandet av högre mentala funktioner. Eleverna arbetade regelbundet och under längre tid i grupper med matematikuppgifter. Som jag förstår det fick lärarna initialt motivera eleverna att jobba i grupper med olika kunskapsnivå. I grupperna inkluderades elever som bedömts vara i behov av särskilt stöd, vilket till en början möttes av protester, men som tack vare lärarnas motiverande och metvetandegörande ansats, utvecklades till något positivt för alla. I gruppssammansättningen eftersträvades att eleverna skulle kunna överlappa varandras proximala utvecklingszoner och ha olika matematiska kompetenser för att kunna komplettera varandra.

Studien visar att elever som kunde mer matematik i grupperna utvecklade sociala och kognitiva kompetenser som de inte skulle ha utvecklat om de inte hade blivit delaktiga i andra elevers inlärningsprocesser (min översättning, César & Santos, 2006, sid 339). Detta stöds av

Vygotskijs resonemang av hur socialt samspel förmår stötta utvecklandet av högre mentala funktioner.

Det är tydligt i studien att eleverna gjorts medvetna om att det inte bara handlade om att få fram ett svar, utan att var och en i gruppen skulle förstå och vara delaktig i lösningen av problemen. Efter arbetet i små grupper skulle vem som helst i gruppen kunna redovisa gruppens lösningar i den efterföljande helklassdiskussionen. Det visar sig också att eleverna som blivit vana att angripa problem i grupper också hade användning av det när de stötte på nya problem inom okända områden. Många elever hade innan studien tog sin början haft stora problem med tilltron till sin förmåga, vilket hindrade dem från att ens försöka lösa problemen. Efter hand ökade denna tilltro hos eleverna, vilket ledde till att de angrep problemen utifrån olika strategier. (César & Santos, 2006)

## 4. Preciserat syfte och frågeställningar

I tidigare nämnda utvärderingar som Skolverket låtit utföra eller hämta underlag från så framkommer det tydligt att det är viktigt för elevernas kunskapsutveckling att det ges många tillfällen till kommunikation i matematik. Detta krav på ökad kommunikation finns också tydligt dokumenterad i den nya läroplanens kursplan och kommentarmaterial till denna. Tankar kring kommunikation i matematik har funnits en längre tid i min egen undervisning som aktiv lärare. Jag har påverkats av Vygotskijs tankar kring bildandet av kunskap i ett socialt sammanhang och den proximala utvecklingszonen. I nära förbindelse med Vygotskijs tankar finns också tankarna kring ”scaffolding” – att i olika skeden av elevens utveckling ge stöd och struktur för att eleven efterhand mer och mer ska behärska önskad kunskap själv.

Jag har haft en växande nyfikenhet kring hur elever tänker kring kommunikation i förhållande till inläring. Är det skillnad mellan högpresterande och medelpresterande elevers tankar kring hur kommunikation med andra påverkar inläring? Vilken roll spelar ålder och ökad matematisk förmåga och mognad för elevernas tankar kring kommunikation? För att avgränsa studien valde jag att inte fördjupa mig i vilken inställning elever med svårigheter i matematik har till kommunikation och samarbete i matematik.

Kommunikation är ett mycket brett begrepp och även begränsat till matematikundervisning är det ett stort område att studera. Jag har valt att avgränsa min studie till att gälla elevernas kommunikation sinsemellan och hur de tänker kring denna kommunikations påverkan på inläringen.

Mitt syfte med denna studie är att undersöka hur elevernas inställning till kommunikation i matematik, elever emellan, ser ut.

De frågeställningar jag vill söka svar på i denna studie är följande:

1. Hur upplever elever nyttan av kommunikation och samarbete i matematik?
2. Vilken effekt har ökad ålder på synen på/upplevelsen av kommunikation i matematik?
3. Hur ser högpresterande elever på kommunikation och samarbete jämfört med normalpresterande elever?

## 5. Metod

### 5.1 Urval

Jag har valt att genomföra min studie på den skola där jag arbetar, en liten skola, F-9 med åldersblandade klasser. För att deltagande elever ska garanteras anonymitet görs ingen närmare beskrivning av skolan. Jag valde att använda mig av elever ur två olika klasser för att kunna göra jämförelser av resultaten ur ett åldersperspektiv. Elevgrupperna bestod av 13 elever i årskurs 3 och 13 elever i årskurs 5. Alla elever deltog i grupparbetet och besvarade enkäter. Till intervjuerna valdes 6 elever i vardera gruppen ut. Eftersom jag känner eleverna väl valde jag ut elever så att jag fick så stor variation som möjligt, avseende matematiska kunskaper, social förmåga samt kön.

### 5.2 Metodval

Jag har i liten skala och med en något begränsad tolkning av själva begreppet, bedrivit aktionsforskning i det att jag genomfört en studie på min egen arbetsplats och i syfte att utveckla min egen undervisning utifrån den kunskap jag fått av studien. Aktionsforskning är ”ett sätt att söka förstå sin egen praktik genom att iaktta den, reflektera över vad som sker samt planera för utveckling av den” (Rönnerman, 1998, sid 79). Begreppet aktionsforskning är inte helt entydigt, vilket Rönnerman (1998) tar upp i sin bok, men utgångspunkten, att den tar sin början i ett problem i den egna praktiken och genomförs av personer i den egna praktiken, stämmer väl överens med min studie.

Som lärare i matematik ifrågasätter jag ofta min undervisning och funderar kring vilka förändringar som kan behövas för att eleverna i än högre grad ska utvecklas i matematik. Jag har sporrats i mina tankar av att ta del av undersökningar som visar att svenska elever inte ligger bra till sett till internationella utvärderingar. Likaså har den nya läroplanen, Lgr 11, med sin betoning av de kommunikativa aspekterna av matematik, fått mig att fundera på hur jag bäst utformar min undervisning. Att få göra en aktionsforskning, om än i liten skala, för att på så vis få såväl teoretisk och praktisk kunskap att ompröva min undervisning utifrån, har varit mycket bra.

För att få svar på valda frågeställningar valde jag en kombination av metoder, så kallad triangulering (Stukat, 2011, sid 37). De metoder jag valt är enkät, intervju och observation. Den metod jag valt att fokusera på är kvalitativa intervjuer. För att få ett så brett underlag som möjligt lät jag alla berörda elever besvara enkäter. Nackdelen med enkäter i det här sammanhanget är att det inte ger möjlighet till uppföljande frågor på ett individualiserat plan, men å andra sidan finns inte risken för omedveten styrning (den så kallade intervjuareffekten, Stukat, 2011). Det finns i enkäter inte heller utrymme till förtydliganden av svar och frågor. För att få mer inblick i hur eleverna tänker och ha möjlighet att ställa uppföljande frågor gjorde jag dessutom ett antal intervjuer.

För att inte intervju- och enkätfrågor skulle upplevas som alltför abstrakta så planerade jag också konkreta tillfällen för eleverna att få göra det som studien belyser, nämligen att få kommunicera och samarbeta. Alla elever i studien har vissa erfarenheter av att jobba tillsammans och kommunicera i matematik sedan tidigare, men eftersom yngre elever ofta utgår från konkreta situationer och kan ha svårt att associera till tidigare erfarenheter, så fann jag det viktigt att skapa situationer för eleverna att få kommunicera, i direkt anslutning till studien. På så vis bedömde jag att jag bättre skulle kunna få relevanta svar på mina

frågeställningar. Det gav mig tillfälle att få svar via enkäter och intervjuer om hur deras tankar och upplevelser såg ut, med de erfarenheter de hade sedan tidigare samt efter att ha deltagit i tydliga, riktade övningar inom studiens målfokus. Det gav också möjlighet att observera eleverna i deras samspel och kommunikation med varandra. För att undersöka om ålder och mer matematisk träning har effekt på elevernas tankar och förmåga så valde jag att låta två grupper delta i studien; 13 elever i åk 3 och 13 elever i åk 5. I tidigt skede skickade jag hem en lapp till föräldrar med information och förfrågan om samtycke (se bilaga 1). Eleverna informerades muntligt och blev tillfrågade enskilt om samtycke. Alla föräldrar och elever gav sitt samtycke till att delta i studien. Rektorn informerades också om studien och gav sitt samtycke.

Stukát (2011) skriver i samband med enkäter om att motivera sin grupp (sid 53). Han tar då upp att man informerar och motiverar berörda parter om undersökningens syfte och betydelse. Det är också viktigt att på något vis visa tacksamhet till de som bidrar till studien genom att besvara enkäter (och i mitt fall också ställer upp i intervjuer och grupparbeten). Stukát sätter detta i samband med att skriva ett slags bakgrund i form av ett missiv, som föregår enkäten. Det kändes inte som rätt form i mitt fall, eftersom jag själv hade möjlighet att närvara i alla moment av studien. Däremot tog jag fasta på att motivera eleverna och att uttrycka min tacksamhet över deras medverkan genom att bjuda på något gott. Eleverna var också mycket motiverade och var genomgående mycket engagerade i såväl intervjuer, enkäter och grupparbeten.

### **5.2.1 Intervjuer**

Jag valde att göra halvstrukturerade intervjuer, därför sammanställde jag intervjuguider (se bilaga 2, 3 och 7) som jag utgick ifrån (Kvale & Brinkmann, 2009). Kvale & Brinkmann beskriver intervjun som ett "samtal som har en struktur och ett syfte" (2009, sid 19), där syftet är att skapa kunskap. Viktigt är att intervjuaren har ett intresse av att förstå det fenomen man undersöker ur respondenternas perspektiv (Kvale & Brinkmann, 2009). Vissa frågor var centrala för studien, andra var intressanta i ett större sammanhang. Det kändes viktigt att ha en bred uppsättning frågor för att ge eleverna möjlighet att svara utifrån ett flertal infallsvinklar. En mer ostrukturerad intervju har enligt Stukát (2011) den fördelen att man kan följa upp svaren på ett individualiserat sätt. Att klargöra det respondenterna säger under intervjuens gång, t ex genom att ställa kontrollfrågor, ökar möjligheten till en välgrundad analys (Kvale & Brinkmann, 2009).

Jag valde ut 6 elever i åk 3 respektive åk 5 för intervju. Eftersom jag känner eleverna väl, så valde jag ut elever så att jag skulle få så stor variation som möjligt. Jag tänkte till exempel på sådant som att vissa elever gärna jobbar i matematikboken, andra tycker att det går trögt att arbeta i boken; vissa elever har lätt för att fokusera och andra blir lätt distraherade; vissa elever tycker att matematik är enkelt, andra att det är svårt. Förutom de 6 elever som jag valde ut ur respektive årskurs, genomförde jag också en provintervju i vardera gruppen (Kvale & Brinkmann, 2009) för att testa frågorna och formuleringarna i dessa. Att göra en provintervju var av stort värde och medförde vissa justeringar och tillägg i intervjuguiden. När det visade sig att provintervjuerna tillförde viktiga resultat för studien, lät jag dessa ingå i studien, för att på så vis få ett större underlag. Att känna respondenterna väl kunde jag dra nytta av i intervjuerna, då det redan från början fanns en förhållandevis avslappnad atmosfär och där det fanns en god grund för att kunna uppfatta och följa upp respondenternas svar.

Mina förberedelser, förutom att välja ut elever för intervju och sammanställa intervjuguide, har varit att få föräldrars, elevs och rektors samtycke, att boka lämplig lokal för

intervjuerna, att genomföra provintervjuer samt läsa litteratur. Eftersom eleverna i åk 3 i studien känner mig väl pratade jag med hela gruppen om att det var viktigt att de svarade så ärligt de kunde. De informerades om att deras namn inte kommer att nämnas i studien och att om studien ska vara intressant var det viktigt att de svarade utifrån hur de verkligen tänker och tycker. Självklart fanns ändå en risk att de i vissa lägen svarade som de trodde var önskvärt. För egen del försökte jag att vara medveten om den så kallade ”intervjuareffekten” (Stukát, 2011) och försökte att undvika ordval och tonfall som kunde leda till svar som respondenterna uppfattade som önskvärda. När jag transkriberade intervjuerna valde jag att, i princip, använda korrekt skriftspråk och inte talspråk. Jag tog inte med varje uppföljande fråga eller varje upprepande av svar, utan fokuserade på att i första hand skriva ned sådant som motsvarade syftet för studien och som svarade på mina frågeställningar. I stort sett skrev jag ändå ned i princip allt för att i efterhand kunna göra en bättre analys av svaren.

I min planering hade jag från början tänkt mig att göra dubbla intervjuer med båda grupperna, en intervju i början av projektet och en avslutningsvis. Så gjorde jag också i åk 3, men beslutade i samråd med min handledare att bara ha en avslutande intervju i åk 5 för att dessa skulle rymmas inom studiens tidsramar. Tanken med de dubbla intervjuerna var att se om eleverna ändrade inställning eller fick andra tankar efter att ha fått jobba tillsammans.

Eleverna intervjuades enskilt (förutom en provintervju i åk 5, där två elever deltog). Varje intervju tog cirka 30 minuter. Intervjuerna spelades in för att i efterhand transkriberas. Intervjuerna genomfördes med hjälp av de intervjuguider som sammanställts (en för intervju 1 i åk 3, en för intervju 2 i åk 3 samt en för intervjun i åk 5, se bilagor). Många frågor återkom i del olika intervjuguiderna. I planeringen var tanken från början att intervjun innan och intervjun efter kommunikationstillfällena skulle genomföras med samma frågor för jämförbarhetens skull. Under projektets gång kändes det mer relevant att ändra lite på frågorna för att försöka komma fram till ännu bättre svar utifrån studiens syfte. Intervjuerna i åk 5 innehöll delvis andra frågor, för att söka svar på vad ökad ålder och mer matematisk kunskap kunde ha för påverkan på elevernas tankar kring kommunikation i matematik. I de enskilda intervjuerna hade jag god nytta av intervjuguiderna, men jag försökte vara flexibel och följa upp intressanta svar som eleverna gav, och till följd av detta besvarades inte alla frågor i varje intervju.

### **5.2.2 Enkäter**

För att få ett brett underlag i frågor kring hur elever upplever kommunikation och dess värde, och därmed öka studiens generaliserbarhet (Stukát, 2011), besvarade alla elever som deltog i studien (26 elever) enkäter i anslutning till de grupparbeten som genomfördes (se bilaga 5, 6 och 8). Varje elevgrupp genomförde två grupparbeten. Grupp 1 besvarade två enkäter med delvis samma frågor, grupp 2 besvarade endast en enkät för att inte arbetet med studien skulle bli alltför stort. Vissa frågor liknade intervjufrågorna, delvis med tanke på att där slippa intervjuareffekten, där man omedvetet styr respondenterna (Stukát, 2011). De flesta frågorna var däremot utformade som komplement till intervjufrågorna, i ett försök att i första hand välja frågor till enkäterna där jag inte trodde mig behöva uppföljande frågor. Eftersom jag började med att göra en omgång intervjuer så kunde jag också ta hänsyn till vad dessa gav innan jag slutförde enkäternas utformning. Enkäterna innehöll både kvalitativa och kvantitativa frågor. Eftersom gruppen som besvarade enkäterna var förhållandevis liten var enkäten till stor del ostrukturerad med många öppna frågor (Stukát, 2011). Ett led i att avgränsa studiens omfång innebar att enkäterna analyserades som komplement till intervjuerna och gavs inget eget utrymme i resultatredovisningen.

### 5.2.3 Observation av grupparbete i problemlösning

Jag valde från början att inte lägga så stor tyngdvikt på observation som metod, eftersom det inte svarar upp mot mina frågeställningar (som mer handlar om inställning än förmåga) i lika hög grad som intervjuer och enkäter. Jag ville att eleverna skulle få konkreta tillfällen att kommunicera och samarbeta och då kändes det naturligt att också studera dem i arbetet (se bilaga 4 för att se exempel på uppgifter eleverna arbetade med). Jag delade in eleverna i grupper med 3-4 elever i varje. En av grupperna bestod av elever som visat på mycket god matematisk förmåga, övriga grupper bestod av elever med något olika kunskapsnivå.

Genom observationerna ville jag få en, visserligen liten men ändå betydelsefull, inblick i hur eleverna klarade av att kommunicera med varandra. Jag ville se om det fanns samstämmighet mellan vad de gav uttryck för i intervjuer och enkäter, jämfört med vad de gjorde i grupparbetet. Stukåt anser att denna form av observation ”kan vara lämpligt då man inte är ute efter något särskilt utan vill komplettera en annan metod för att få en helhetsbild” (2011, sid 57). Han betonar att det ändå är viktigt att veta vad man vill undersöka så att det finns ett fokus i observationen. Detta överensstämmer väl med mitt val av observation som en metod. I introduktionen av dessa grupparbeten hade jag vid några olika tillfällen talat med eleverna om vikten av att ge och ta i ett grupparbete; att det är viktigt att vara aktiv, men också att kunna lyssna till andra. Jag hade alltså ingen dold agenda, utan syftet har hela tiden varit klart uttalat (Stukåt, 2011). Jag påtalade också att de skulle försöka undvika att fråga mig om hjälp med uppgifterna, utan använda varandra som resurs, detta för att kunna observera det som skedde utan att störa processen (Stukåt, 2011). Utanför studiens ramar är det inte så jag väljer att göra när eleverna arbetar i grupp. Jag tror att det är viktigt att läraren inte lämnar eleverna åt sig själva, utan att för den skull ta över (vilket ju kan vara en svår balansgång). Jag berättade att jag skulle röra mig mellan grupperna och att de skulle arbeta på utan att bry sig om mig. Jag valde att sätta grupperna i separata rum för att de inte skulle bli störda av varandra. Det var bra, men nackdelen för mig blev att jag bara såg brottstycken av det samspel som skedde i grupperna.

Mellan tillfälle ett och två pratade vi i åk 3 om vad som finns i kursplanen i matematik i Lgr 11 kring detta med kommunikation. Vi skrev upp följande ord på tavlan: kommunicera, resonera, samtala, redogöra, argumentera, kunna lyssna, beskriva, ställa frågor, svara på frågor, diskutera och förklara. De flesta är direkt tagna ur kursplanen, några är förenklade förklaringar av orden. Min erfarenhet säger att det är positivt för eleverna att medvetandegöras om vad som är fokus i en uppgift. Orden på tavlan skulle hjälpa dem att få syn på samarbetet bättre, att bättre kunna bedöma sig själva och gruppen. Vi jobbade också med en sorts mattekkluringar i grupp vid ett par tillfällen. Dessa var upplagda så att gruppen fick en fråga att besvara. Varje elev fick en eller flera lappar med nödvändiga fakta på. Det gick inte att lösa uppgiften om inte alla elever bidrog med dessa fakta. På så vis blev det tydligt att var och en var viktig i gruppen. Förhoppningen med denna övning var att eleverna skulle tänka lite på samma sätt i en friare uppgift, där det krävs att man plockar fram kunskaper och förmågor inom sig själv som bidrar till att lösa uppgiften.

För att söka öka möjligheten till att få syn på elevernas kommunikation fick jag, vid det andra grupparbetstillfället i åk 3, hjälp av tre medobservatörer. Jag hade förberett ett observationsschema där vi kunde markera när en elev kom med förslag, ställde frågor etc. Det visade sig att det många gånger var svårt att bedöma hur man skulle kategorisera det eleverna sa, men det gav i alla fall en viss bild av deras kommunikation. Även vid detta tillfälle satt grupperna i separata rum. Efter grupparbetet samtalade vi som observerat grupperna om vad vi sett av kommunikation och samarbete. Också i grupparbetet i åk 5 fick jag hjälp med att



observera grupperna. Om observation som metod hade varit central i min studie hade det krävts ett annat tillvägagångssätt för att bättre få syn på elevernas kommunikation. Som det nu var, blev observationerna ett bra komplement, som gav viss insyn i elevernas förmåga till kommunikation och också något att hänvisa till i efterföljande intervjuer.

### **5.3 Etiska överväganden**

I planeringen av studiens upplägg har jag tänkt igenom de etiska aspekter som finns när man involverar andra människor i en studie. Till grund för detta har jag använt mig av de konkretiseringar av individskyddskravet som Vetenskapsrådet ställt upp och som bland annat nämns i *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap* (Stukåt, 2011).

#### **Informationskravet**

Informationskravet innebär, enligt Stukåt (2011) att de som på något sätt är med i studien ska informeras om syftet med studien och att det är frivilligt att delta. Denna information om såväl syfte som att deltagandet i studien är frivilligt, har för deltagande elever skett muntligt vid flera tillfällen. Information till berörda hem har skett i samband med den förfråga om samtycke som jag skickade hem i god tid innan studien tog sin början (bilaga 1). Rektor har hela tiden hållits informerad och har gett uttryck för sitt stöd till hela projektet. Projektet har inte i egentlig mening involverat andra lärare, men de har självklart informerats och gett sitt bifall till att elever deltagit i intervjuer under ordinarie lektionstid. De äldre eleverna fick vara med och aktivt styra vilka lektioner de kunde tänka sig att delta i intervjuer på, för att dessa skulle uppfattas som positiva och ge förutsättningar för goda samtal.

#### **Samtyckeskravet**

En viktig etisk princip är att de som deltar i studien aktivt ska ges möjlighet att samtycka till att delta och att kunna komma med synpunkter angående vilka villkor de vill delta på (Stukåt, 2011). Rektor gav sitt samtycke till studien med dess utformning efter att muntligen ha informerats. Eleverna tillfrågades var och en enskilt efter att ha fått gemensam information om studien. Ett par elever deltog i studien med villkoret att de inte ville bli intervjuade. Eftersom studien inte är av etiskt känslig karaktär utformades förfrågan om vårdnadshavares samtycke på så vis att de innan ett givet datum skulle meddela mig skriftligt eller muntligt om deras barn inte gavs samtycke att delta i studien.

#### **Konfidentialitetskravet**

Ett grundläggande individskyddskrav är konfidentialitetskravet. Detta innebär att de som deltar i studien garanteras anonymitet och att de får information om att resultatet kommer att redovisas utan att enskilda individer går att urskilja (Stukåt 2011). Ingen närmare beskrivning görs av skolan där studien ägt rum för att söka säkerställa deltagande elevers anonymitet. Både elever och vårdnadshavare har också informerats om att deltagandet innebär att all information behandlas konfidentiellt och att inga namn på elever kommer att nämnas i studien. Resultat från såväl enkäter som intervjuer redovisas inte heller så att det går att urskilja enskilda elevers svar. De medobservatörer som deltog informerades om att de observationer som gjordes skulle behandlas under tystnadsplikt.

#### **Nyttjandekravet**

Viktigt är också att den information som deltagare i studien bidrar med inte används för annat än i forskningssyfte (Stukåt, 2011). All information som ligger till grund för studiens resultat (intervjuer, enkäter och observationer) har bara varit tillgänglig för mig själv i

forskningssyfte. Dessa kommer att raderas/makuleras efter studiens slut. Skolan kommer att få ta del av resultatet av studien, men utan att enstaka elever kan urskiljas.

## **5.4 Studiens tillförlitlighet**

### **5.4.1 Reliabilitet**

Stukåt (2011) definierar reliabilitet som hur bra mitt mätinstrument är på att mäta, metodens noggrannhet i förhållande till resultatet. För att öka studiens reliabilitet valdes en triangulering av metoder; intervjuer, enkäter samt observationer. Intervju- och enkätfrågor lästes igenom av andra och jag genomförde provintervjuer för att testa frågorna. Eleverna i årskurs 3 intervjuades två gånger; en gång i början av studien och en gång avslutningsvis. Vissa frågor återfanns i båda intervjuerna och här fanns möjlighet att dels jämföra om elevernas svar överensstämmer, men också att ställa förtydligande frågor vid behov. I den avslutande intervjun fanns också möjlighet att följa upp dessa elevers enkätsvar. När eleverna besvarade enkäterna var jag själv närvarande och kunde göra muntliga förtydliganden och besvara elevers frågor. Tanken med att eleverna inte bara skulle besvara frågor i enkäter och intervjuer, utan också få tillfällen att arbeta tillsammans, var att de skulle ha näraliggande erfarenheter att associera till i besvarandet av frågorna. Med tanke på att både elever och jag själv hänvisade till arbetet i grupperna, tror jag att det också hade den effekten. Första observationstillfället genomfördes med bara mig själv som observatör. Det visade sig vara mycket svårt att se annat än brottstycken av elevernas kommunikation och vid resterande tre observationstillfällen hade jag hjälp av medobservatörer. Att genomföra två grupparbeten med vardera elevgruppen gjordes också med tanken att minska risken att bara se en elev då den hade en dålig dag.

Att grupparbeten och enkäter genomfördes fredag eftermiddag i årskurs 3 kan ha inneburit att eleverna presterat sämre, eftersom de troligen är trötta efter en arbetsvecka i skolan. Vid sista tillfället bjöds eleverna på pepparkakor och julmust i samband med enkäten för att ge lite energi och uppmuntran. Min subjektiva uppfattning är att de goda relationer jag har till eleverna i studien, medfört att de ansträngt sig för att hjälpa mig genom att visa stort engagemang i studiens alla delar. Jag har inte upplevt att de i någon större utsträckning velat ge svar som de tror skulle vara önskvärda, men det kan givetvis ha förekommit. Flera frågor innehöll dessutom frågor om såväl fördelar som nackdelar för att få eleverna att reflektera över frågor ur olika synvinklar. I några lägen fick intervjuerna mer karaktären av samtal och i de fall då jag gjort fria tolkningar av det eleverna sagt, eller lett samtalet i någon viss riktning genom att komma med egna tankar, har jag i stort bortsett från de elevsvar som då framkommit. Detta har endast berört en liten del av intervjun, inte intervjun i dess helhet. Vid några tillfällen har eleverna svarat på frågor ur ett mer hypotetiskt perspektiv. Ibland har de mött frågor som de aldrig tänkt på, men ändå ansträngt sig för att svara. Det finns alltså en risk att det finns svar i enkäter och intervjuer som inte är så välgrundade i elevers egen erfarenhet.

### **5.4.2 Validitet**

Validitet handlar, enligt Stukåt (2011), om hur bra mitt mätinstrument, mina metoder, varit på att mäta det jag ville undersöka. Reliabiliteten spelar självklart stor roll för validiteten. Frågor i intervjuer och enkäter har vid flera tillfällen ställts mot de frågeställningar som är studiens syfte. Jag har sökt säkerställa att det funnits flera frågor av liknande art för att

underlätta att dessa verkligen får svar. De frågeställningar som funnits har också varit förhållandevis enkla att få svar på eftersom det jag undersökt i hög grad handlat om elevers upplevelser och inställning, och inte i särskilt hög grad om vilken förmåga de har. När resultatet sammanställts har i många fall elevernas egna formuleringar använts för att risken för att det bara blir egna tolkningar skulle minska. Återigen har en triangulering av metoder förstärkt validiteten eftersom de kompletterat varandra. Att eleverna tagit studien på stort allvar har också haft positiv effekt.

Jag har i princip transkriberat intervjuerna i dess helhet vilket gjort det lättare att verkligen fånga upp det eleverna gett uttryck för. För att öka validiteten ytterligare hade det varit bra att, i direkt anslutning till intervjun, skriva ned intryck från intervjun. Detta gjordes inte eftersom det oftast inte fanns tid till det.

### **5.4.3 Generaliserbarhet**

En studies generaliserbarhet handlar om i vilken utsträckning resultatet kan antas gälla på ett generellt plan (Stukåt, 2011). Resultatet av studien kommer vara användbart för mig själv som lärare i matematik och därmed också för mina elever. Viss spridningseffekt förväntas också finnas för kollegor på skolan. Många av de tankar som eleverna för fram tror jag, trots att endast en liten grupp deltagit i studien och bedömningsunderlaget därmed inte är särskilt stort, kan vara generaliserbara och därmed användbara för andra lärare i matematik, främst för yngre åldrar. Detta gäller särskilt svaren som framkommit på frågan hur elever upplever nyttan av kommunikation i matematik och de slutsatser man kan dra av dessa. Vad gäller frågan om ”duktighet i matematik” och dess koppling till kommunikationsförmåga blir generaliserbarheten inte lika hög. Dels är resonemangen kring duktighet i matematik och vad det innebär inte särskilt väl underbyggda, dels är resultaten här mer kopplade till ett fåtal elever. En svårighet, sett till generaliserbarhet, är också att elevernas tankar styrs av deras tidigare erfarenheter och kommer därmed att kunna variera beroende på hur man på olika skolor arbetar med matematik och hur stor elevernas erfarenhet av kommunikation är.

## **5.5 Bearbetning och kategorisering av materialet**

Jag transkriberade alla intervjuer och skrev ut dessa. Sedan gick jag igenom enkäter och utskrivna intervjuer med färgpennor. Elevernas svar markerades i olika färger utifrån följande kategorier (valda utifrån frågeställningarna): Fördelar med kommunikation (ibland formulerat som nackdelar med att jobba själv), nackdelar med att arbeta tillsammans med andra (ibland formulerat som fördelar med att jobba själv), reflektioner kring duktighet i matematik och hur det påverkar förmågan att kommunicera samt kommunikationsförmåga kopplat till ökad ålder. Den sistnämnda kategorin innehöll också sådant som specifikt kom fram i intervjuer/enkäter med de äldre eleverna. Ibland fick samma frågesvar markeras med flera färger för att de tangerade flera kategorier.

Fördelar och nackdelar med att kommunicera med andra punktades ner i olika dokument, åldersgrupperna åtskilda. Dessa listor kategoriserades sedan genom att klippa isär olika aspekter som punktats ner ostrukturerat för att sedan sorteras under kategorier. Jag läste också igenom intervjuer och enkäter för de elever som valdes ut för intervjuer och skaffade mig en bild av varje elev sett till hur de såg på nyttan av kommunikation. Gick det att urskilja ett mönster i hur elever tänker utifrån om de t ex har svårigheter i matematik, är socialt orienterade osv?

Enkäterna behandlades mestadels som komplement till intervjuerna, men de frågor som inte var öppna frågor sammanställdes också för att få fram all möjlig information ur dem.

Vissa enkätfrågor var intressanta att jämföra mellan åldersgrupperna. Likaledes jämfördes det som framkom i enkäter och intervjuer av nyttan av kommunikation ur ett åldersperspektiv.

Hur väl överensstämmer elevernas uppfattningar med vad de faktiskt kan och gör? En jämförelse av elevsvar med observationsunderlag gjordes och jag gjorde också en ytlig bedömning av gruppernas matematiska strategier och svar på uppgifterna. Även här gjordes jämförelser ur ett åldersperspektiv.

## 6. Resultat

### 6.1 Elevernas syn på nyttan av kommunikation och samarbete i matematik

#### 6.1.1 Positiva aspekter

Resultatet grundar sig på vad som framkommit i intervjuer och enkäter.

Majoriteten av eleverna är mycket positiva till att arbeta tillsammans. De tycker att det är roligt och att det blir enklare när man arbetar tillsammans. De flesta eleverna uttrycker i enkätsvar att de gärna vill jobba mer tillsammans. Bland de elever som helst vill jobba själva finns elever som har vissa sociala svårigheter, elever med matematiksvårigheter och elever som har mycket lätt för matematik.

Eleverna ser många fördelar med att arbeta tillsammans i matematik. En del svar är kanske inte direkt kopplade till att man har nytta av det just för att utvecklas i matematik, men samtidigt är ju det sociala samspelet avgörande för hur väl eleverna kan kommunicera med varandra. Det märks också i intervju- och enkätsvar att eleverna i år 3 mer allmänt svarar att de lär sig samarbeta, medan eleverna i år 5 tydligare ser att de har nytta av kommunikationen i inläringen av matematik.

Fördelar som elever nämner i intervjuer och enkäter berör följande områden:

- Man hjälper varandra; man motiverar varandra att inte ge upp, man kan jobba med svårare uppgifter, man är duktig på olika saker och kompletterar varandra, man diskuterar och får därmed fram bättre lösningar, man hjälper varandra genom att ställa frågor och ifrågasätta.
- Man tänker tillsammans; man lyssnar på andra, man lär sig andra sätt att tänka, det blir lättare att förstå eftersom man slår ihop sina tankar.
- Man får hjälp; man blir stöttad av andra, får hjälp att förstå, det känns lättare, man får hjälp att upptäcka om man gjort fel.
- Man lär sig genom att förklara för andra och genom att tänka högt.
- Man lär sig allmännyttiga saker som till exempel att kunna uttrycka sin åsikt, fungera tillsammans i grupp och att visa hänsyn.

Exempel på hur eleverna uttrycker fördelar med att arbeta tillsammans:

#### **Man hjälper varandra/man har ömsesidig nytta av varandra**

Man kan motivera varandra, ”kom igen!”. Man ger inte upp lika lätt om man jobbar med andra. Det är roligt och motiverar till att jobba med uppgiften. Man kan jobba med svårare uppgifter om man jobbar tillsammans för då hjälps man åt och man ser saker från olika håll. Den som är bättre på en sak kan hjälpa den andre och den som är bättre på något annat kan hjälpa med det. Man gör inte lika mycket fel för att man diskuterar. Om man har tänkt fel så kan man få hjälp att upptäcka det. Man kan få hjälp av någon som tänkt på ett annat sätt så att man inte fortsätter att jobba fel. Man kan fråga varandra, är det här bra/rätt? Är det här rimligt? Man kan diskutera tillsammans. Man kan ifrågasätta andras förslag och testa tillsammans. Man kan samtala och komma fram till ett svar. Man lär sig argumentera, ”nej så här kan vi inte göra, vad fick du den här siffran ifrån?”. Om man inte är överens så får man förklara, ställa frågor och diskutera och det lär man sig på. Man lär sig samarbeta, att lyssna på andra, att kunna erkänna att man har fel. Man lär sig att inte vara självvisk, utan att dela med sig av det man kan/vet. Man lär sig vänta på varandra. Man lär sig fungera tillsammans.

**Man har nytta av hur andra tänker/man tänker tillsammans**

Man lär sig mycket när man lyssnar på andra. Ibland fattar man inte vad andra menar, men då kan man ju fråga och då lär man sig ännu mer. Man lär sig nya sätt att tänka. Man lär sig nya sätt att jobba på. Genom att man är fler som ger förslag så kan man komma fram till jättebra lösningar. Man kan plussa ihop det man själv tänkt med det andra tänkt. Man lär sig prata om olika sätt att räkna på. Man kan få tips och idéer av andra, t ex på självklara lösningar. Andra kanske tänker på smartare sätt. Man får tips för framtiden. Man kan tänka högt tillsammans. Man tänker på ett annat sätt än om man skulle tänka själv. Man lär sig tänka till ordentligt på svaren. Det är utvecklande. Man lär sig bra. Man lär sig mer än man skulle ha gjort om man jobbat själv. Man slår ihop sina kloka hjärnor och då blir det lättare att förstå. Man tänker ihop. Om båda inte förstår något så tänker man ihop och så klarar man det!

**Man får hjälp av andra**

Man får hjälp med att vara koncentrerad. Man behöver inte komma ihåg allt själv. Det kan bli lättare att inte fastna i en uppgift. Man kan bli stöttad när något är svårt. Någon har ett förslag som man inte skulle kommit på själv. Man får hjälp av den som är lite bättre. Man får hjälp med att förstå när någon annan förklarar. Det är skönt att det finns någon där och hjälper. Det känns lättare för man kan fråga andra.

**Man har nytta av att veta mer än andra och av att förklara för andra.**

Man kan utvecklas i matematik genom att man förklarar för andra. Man lär sig genom att lära andra. Jag lär mig förstå uppgiften lite mer, inte bara komma på svaret när jag jobbar med andra. Man lär sig förklara hur man tänker så att andra förstår. När jag förklarar för andra kan jag höra att det jag tänkt är helt galet. Det är bra att inte bara tänka allt i huvudet.

**Allmänna fördelar**

Det går lite snabbare när man är fler, man lär sig tänka lite snabbare, man behöver inte räcka upp handen (underförstått: man får hjälp av andra än läraren). Man behöver inte sitta tyst och samla alla tankar i huvudet innan man kan börja. Man lär sig att framföra sin åsikt. Man lär sig ta ansvar. Det är roligt att jobba med kompisar. Det är roligt med omväxling/bra med variation. Man lär sig förstå andra bättre. Man lär sig att ha tålamod.

## 6.1.2 Negativa aspekter

I enkäter och intervjuer ställdes också frågor kring vad eleverna ser som nackdelar och svårigheter med att arbeta tillsammans, likaså vilka fördelar de såg med att arbeta på egen hand. Även dessa svar redovisas eftersom det är förknippat med hur de upplever nyttan av kommunikation.

Nackdelar/svårigheter som elever nämner i intervjuer och enkäter berör följande områden:

- Lyssna och förstå; det kan vara svårt att förstå andra, det kan vara svårt att lyssna, man hinner inte tänka själv.
- Kunna och vilja samarbeta; det är jobbigt att förklara, det är skönare att jobba själv.
- Dominans/passivitet; det kan vara svårt för alla att vara aktiva, vissa gör mycket och andra hänger inte riktigt med, alla får inte komma till tals.
- Fungera tillsammans; det kan bli oroligt, man kan bli osams, alla kanske inte får vara med.

Exempel på hur eleverna uttrycker nackdelar/svårigheter med att arbeta tillsammans:

**Problemet med att kunna lyssna och förstå**

Man kanske inte förstår varandra. Det är jobbigt om man inte fattar vad de andra pratar om. Någon kanske tror att den har rätt fast jag har rätt, man kanske tänker på olika sätt. När man sitter och tänker på egna idéer så lyssnar man inte på de andra när de pratar utan väntar bara på att själv få säga hur man tänker. Vissa är väldigt bestämda, även när det inte kan stämma. Man kan tycka olika och då kan det bli bråk. Man måste inte vänta tills någon pratat klart om man jobbar själv. Det är tröttsamt om någon inte förstår. Om inte alla förstår så måste man ta om allting. En kanske är mycket snabbare och då kanske inte den andre förstår och hänger med.

Det är jobbigt att förklara om man försökt länge och andra inte förstår. Om man jobbar själv är man engagerad själv hela tiden. Om man jobbar med andra och inte orkar försöka förstå någon annan, då kopplar man bort.

#### **Problemet med att kunna/vilja samarbeta**

Om man jobbar själv slipper man förklara för andra hur man tänker. Man slipper argumentera. Ibland hinner man inte föra fram sin egen åsikt innan någon annan tar ordet. Man vill gärna föra fram sin egen åsikt. Man orkar inte alltid höra färdigt på andra utan vill komma med sitt eget svar. Man får inte alltid sin vilja igenom. Man måste förklara hur man tänker. Dels kan det vara svårt att komma ihåg det, men det kan också vara jobbigt om det är långa "saker". Det är lättare att koncentrera sig när man jobbar själv. Det är skönare att jobba själv. Det är svårt att jobba med andra, det är lättare att jobba själv. Det är meningslöst. Jag lär mig inte så mycket då, jag lär mig mer om jag jobbar själv.

#### **Man förlorar tid**

Det kan ta lång tid när man jobbar med andra för man kommer på olika svar. Man kan vinna tid på att jobba ensam, om man förstår uppgiften. Man spiller tid om den andre inte jobbar i samma takt. Man kan köra på lite snabbare när man jobbar själv.

#### **Problemet med att vissa är dominanta, andra passiva**

Det är ingen mening med att jobba med andra om man inte kommer med några inslag och mest är tyst. Det kan vara så att man pratar för mycket och inte låter de andra prata. Det blir sämre för den som är tyst, om den inte lär sig. Någon kanske bara säger svaret utan att förklara. Andra löser uppgiften och jag är inte riktigt med. Den som kan lite mer gör allt själv och struntar i de andra.

#### **Problemet med att hinna/kunna tänka själv**

När man jobbar själv blir man inte störd. Då kan man bara "sitta i jobbet". Man får sitta lite mer och klura själv. Man kanske inte får tid att tänka klart själv innan någon annan säger "nu gör vi så här". Det blir inte ens eget sätt att tänka när man jobbar i grupp. Jag tänker inte alltid så mycket när jag jobbar i grupp. Jag hänger inte alltid med, då är det bättre att jobba själv så att man verkligen förstår.

#### **Övrigt**

Det är jobbigt om någon är orolig och springer omkring. Man kan börja prata om annat som inte hör till uppgiften. Jag glömmer bort och sitter och gör ingenting. Alla kanske inte får vara med. Ibland lyssnar man inte på varandra. Det kan bli stökigt och man kan bli osams. Man kanske vågar mer när man jobbar själv. Om båda gör fel så blir det ännu mer som blir fel. Jag lär mig mer av att jobba själv och få förklarat av lärare, jämfört med att annan elev förklarar.

### **6.1.3 Reflektioner kring förutsättningar, respektive hinder, för god kommunikation**

5:orna fick i intervjuerna besvara frågan vilka förutsättningar och hinder det kan finnas för en god kommunikation.

#### **Förutsättningar**

För att det ska vara möjligt att få till en god kommunikation krävs att man lyssnar på andra och att man frågar när man inte förstår. Man behöver kunna argumentera emot andras förslag och diskutera om svaren. Det är också en stor fördel om man i gruppen är bra på olika saker samt att man kan få med alla i gruppen. Det är viktigt att kunna förklara på ett tydligare sätt om någon inte förstår.

Förutom rent kommunikativa förmågor lyfter eleverna också fram vikten av att skapa ett klimat där man kan känna sig trygg. Det är viktigt hur man bemöter varandra. Om man skrattar åt någons svar eller uttrycker sig nedsättande om det andra säger så kan det leda till att man inte vågar ha fel eller inte vågar säga om man inte förstår.

## **Hinder**

De hinder eleverna nämner är till viss del motsatsen till de förutsättningar som nämns. Både brist på kommunikativa förmågor och ett dåligt klimat är centrala hinder.

Ett hinder är förstås att man är dålig på att kommunicera. Det kan till exempel gälla att någon har svårt att förklara. Om någon har lite extra svårt med något så kan det vara svårt att nå fram. Det kan vara så att man inte vill lyssna på någon annan, utan bara vill säga det man själv tycker. Om någon är mycket bättre och tar allt för sig själv eller om den som är sämre inte orkar utan bara håller med så blir det inte någon kommunikation. Att man inte kan koncentrera sig så bra hindrar också kommunikationen i en grupp.

Dålig stämning i gruppen hindrar också god kommunikation. Om man inte vågar ha fel och därför låter de andra i gruppen sköta arbetet, om en pratar för mycket eller om alla inte vågar säga vad de tänker är också hinder som nämns. Att man tycker illa om varandra eller att man inte är så bra vänner förstör förutsättningarna för att kunna skapa goda kommunikationstillfällen.

## **6.2 Jämförelse av äldre och yngre elevers syn på nyttan av kommunikation**

### **6.2.1 Intervjuer**

Eleverna i årskurs 3 fick besvara frågan om de tror att det blir lättare att samarbeta och kommunicera i matematik när man blir äldre. Av de sju elever som intervjuades tror alla utom en att det är så. Som skäl till att det skulle bli lättare anges mestadels att man fått mer träning i själva kommunikationsmomenten; man blir bättre på att lyssna, man är mer van vid att vara tillsammans och prata, man har lärt sig att prata på ett lite bättre sätt och att förklara lite bättre. Två elever anger också att större mognad spelar in; man är då inte lika sprallig i benen och inte lika fnissig. Den elev som inte tror att förmågan att kommunicera i matematik ökar med stigande ålder har hypotesen att det handlar om att duktiga elever får chansen att arbeta med svårare uppgifter och lär sig samarbeta.

Eleverna i årskurs 5 bekräftar 3:ornas hypoteser att det blir lättare att samarbeta och kommunicera när man blir äldre. De känner att de själva utvecklats sen de gick i 3:an; de har mognat, de har utvecklats i att lyssna mer, blivit bättre på att förklara, ställer fler frågor och tar för sig mer. Eleverna i årskurs 5 betonar också tydligare att de nu kan mer matematik och att det påverkar. När man kan fler strategier så slipper man krångliga omvägar, när man kan mer så blir det enklare att förklara för andra, man är mer engagerad och vågar fråga mer eftersom man är bättre på matematik är synpunkter som kommer fram i intervjuerna.

I intervjuerna i årskurs 5 framkommer även en del tankar som inte nämns alls i år 3. En elev som får frågan om det är viktigt att jobba tillsammans i matematik, menar att det finns en risk om man bara löser uppgifter i en bok att man inte har förmåga att använda matematiken i praktiska sammanhang. På frågan om vilka olika sätt de lär sig matematik på så nämner två elever att de även lär sig hemma och exemplifierar med bakning och lek med lego. Att inte vara överens är något som nämns som något negativt av flera elever i åk 3. När man frågar om det bara är en nackdel att inte vara överens så kan de inse att så behöver det inte vara. I åk 5 nämner ett par elever självmant nyttan med att inte vara överens – att det leder till diskussioner och att man omprövar resultat.



Det framkommer också kvalitativa skillnader i intervju svaren mellan år 3 och 5. Alla elever ser många fördelar med att kommunicera och samarbeta i matematik. De anser att de lär sig mycket och majoriteten vill jobba mer med andra. Eleverna i år 5 visar däremot på större insikt i att de lär sig matematik av varandra, att man har nytta av själva kommunikationen för att utvecklas i matematik. Den insikten fanns till viss del i år 3, främst i att de anger att man lär sig genom andras sätt att tänka, men flera anger också att man kan lösa uppgifter för att man slår ihop sina tankar med andras. Tanken att man får hjälp av att andra kan förklara är också framträdande i år 3. I år 5 finns fler hänvisningar till att lyssna, diskutera kring rimlighet, argumentera, förklara, fråga etc. Här verkar det finnas en klarare tanke om att det inte bara är intressant att veta hur andra tänker, utan att samspelet med andra spelar roll.

## 6.2.2 Enkäter

Inställningen till att arbeta tillsammans med andra ändrar sig inte mellan årskurserna. Majoriteten av eleverna tycker att det är roligt att arbeta med andra, de vill gärna jobba mer med andra, de tyckte att det blev enklare att lösa uppgifterna i grupparbetet för att de jobbade tillsammans och är nöjda med såväl samarbetet som de gemensamma lösningar de kommit fram till i grupperna.

Skillnader mellan åldersgrupperna avseende enkätsvar blir tydligare på de mer öppna frågorna. På frågan vad man lär sig genom att arbeta med andra i matematik svarar elever i årskurs 3 generellt att man lär sig samarbeta, lär sig nya sätt att tänka på och att man lär sig lösa uppgifter. Eleverna i årskurs 5 har förutom nämnda exempel svarat att man lär sig lyssna på andra, man lär sig diskutera och argumentera, att tänka till ordentligt, fundera på rimlighet och att kunna förklara hur man tänker. På frågan om vilka fördelar det finns med att arbeta med andra är mönstret detsamma, elever i år 3 har mer ospecifika svar som att man lär sig hur andra tänker, medan elever i år 5 är mer konkreta och nämner kommunikativa färdigheter i större utsträckning. En elev i år 5 skriver "ibland fattar man inte vad andra menar, men då kan man ju fråga och då lär man sig ännu mer och det är ju bra". En fördel som förs fram från elever i år 5 är också variationen i arbetssätt, det är roligt med omväxling.

Samma kvalitativa nyanser märks i svaren på frågan hur de gjorde i grupperna för att komma fram till gemensamma lösningar. Elever i år 3 hade vissa svårigheter att svara på den frågan och svaren är inte särskilt uttömmande. Exempel på sådant som eleverna nämner i år 3 är att de pratade, att de provade sig fram, att de använde olika räknesätt samt att de förklarade vad de menade. Många av eleverna i 5:an har svarat mycket mer utförligt och beskrivit i kronologisk ordning mer exakt hur de gjorde. Eleverna i år 5 nämner att de diskuterade, de lyssnade på varandra, de kom med olika förslag och tänkte tillsammans, de pratade om huruvida svaret var rimligt, skrev upp alla uträkningar och kontrollerade sina svar. Många svar från 5:or innehåller dessutom flera av ovanstående exempel, medan i elever i år 3 oftast bara gav ett exempel.

Både 3:or och 5:or fick i en enkät fundera på hur de fungerar i en grupp; vad de bidrar med och vad de behöver utveckla. Svaren skiljde sig inte så mycket åt när det gällde vad eleverna tyckte sig behöva utveckla. De hade många olika tankar kring detta, men det vanligaste utvecklingsbehovet i båda årskurserna var att bli bättre på att lyssna. Frågan om vad eleverna anser sig bidra med i positiv mening skiljde sig däremot mer mellan årskurserna. 5:orna nämner många kommunikativa förmågor och ger ofta flera exempel var. I 3:an dominerade svaret att de kommer med förslag och sedan enstaka andra exempel. I princip nämnde eleverna i 3:an bara ett exempel var på vad de bidrar med.

I 5:ornas enkät fanns en fråga om hur de utvecklats i att arbeta med andra jämfört med när de gick i 3:an. Det mest förekommande svaret är att de tycker sig ha blivit bättre på att lyssna. De har också blivit bättre på att komma med förslag, att diskutera och argumentera, fundera på rimlighet och de ställer fler frågor. Någon elev nämner att den blivit bättre på att framföra sin åsikt på ett tydligare sätt och en annan elev har utvecklats i att förstå andras åsikt. På ett mer allmänt plan har de blivit mer engagerade, bättre på att arbeta i grupp och de vågar säga mer vad de tycker och tänker.

Sammanfattningsvis så visar inte enkäterna att åldern spelar in vad gäller elevernas inställning till kommunikation i matematik. Däremot märks det stor skillnad i hur de öppna frågorna i enkäten besvaras. Medan eleverna i år 3 ibland svarar lite knapphändigt och ger enstaka exempel så kan eleverna i år 5 redogöra för vad de lär sig av att arbeta med andra, hur de gör för att komma fram till gemensamma lösningar och vad de bidrar med i grupparbetet på ett utförligare sätt, ofta med flera exempel och tydligare beskrivningar.

### **6.2.3 Observationer**

Det tydligaste resultatet av observationerna var att eleverna i år 5 kommunicerade på ett mer utvecklande sätt med varandra. Det förekom mer verkliga diskussioner. Eleverna i år 3 uppvisade ett större glapp mellan vad de i enkäter och intervjuer sett vara nyttan med kommunikation i matematik och i vad de klarar av i ett reellt kommunikationstillfälle. Till viss del lyssnade de på varandra och de drog nytta av att någon hade ett förslag på hur de skulle lösa uppgiften, men många gånger hade de uppenbara svårigheter att lyssna på varandra och att förklara för varandra. När någon ställde en fråga, var det inte självklart att någon besvarade den. I år 5 var det tydligt att de överlag hade en högre grad av kommunikation; de argumenterade mer, de ansträngde sig mer i att lyssna på varandra och förklara. Det är också uppenbart att de behärskar matematiken bättre. De har lättare för att angripa problemen matematiskt och diskuterar mer kring val av metod. Samtidigt märker man även i år 5 ibland att eleverna i sin iver att lösa uppgiften kan ha svårt att verkligen lyssna på varandra och låta alla komma till tals.

Flera grupper, både i år 3 och 5, visar brister i att tydligt dokumentera tillvägagångssätten i arbetet. De drar inte nytta av papper och penna, utan tänker och pratar utan att göra anteckningar. De matematiska strategier de använder sig av är mestadels uträkningar med de fyra räknesätten. Att använda sig av bilder, tabeller eller tallinjer sker endast undantagsvis.

## **6.3 Elevers reflektioner kring hur duktighet i matematik påverkar viljan och förmågan att kommunicera i matematik**

### **6.3.1 Intervjuer**

I princip alla elever som intervjuats är överens om att det är inte duktighet i matematik som avgör hur bra man är på att samarbeta. De anser att det har mer att göra med hur man är som person, om man är bra på att få med alla, bra på att ställa frågor etc. Det framkommer däremot tankar om att den som är duktig borde kunna använda sig av sin kunskap till hjälp i en grupp, men alla elever verkar medvetna om att så är det inte alltid. Sådant som hindrar en duktig elev i att också vara bra på att samarbeta är enligt svaren i intervjuerna:

- Att man inte vill förklara, utan är nöjd med att själv ha förstått.
- Att man gör allt själv och struntar i de andra. Att man vill tänka ut allt själv.
- Att man tycker att man själv borde veta och inte lyssnar på de andra.
- Att man inte är bra på att få med alla.
- Att man kan ha svårt för att uttrycka vad man tänker.

Ett par elever för fram tankar på att det till och med är så att det nog är vanligare att en som är duktig i matematik har svårare för att samarbeta med andra. Det finns en risk att den personen uppfattar sig lite som chef och styr de andra. Någon tror att om man är medveten om att man kan mer än andra så leder det till att man tar över och dominerar för mycket.

Många elever tycker att det finns fördelar med att jobba i grupper med lite olika kunskapsnivå eftersom det där finns möjlighet att lära av den som kan lite mer om den förklarar. En elev säger att den eleven som kan mer kanske kan sådant som den kan koppla till uppgiften man jobbar med och som gör det lättare för andra att förstå. Man lägger överlag mycket ansvar på att den som är duktig måste ta ansvar för arbetet, men några för fram tanken att det är viktigt att inte bara hålla med om det som sägs, utan att den som inte förstår också har ett ansvar i att ställa frågor. Att alla ges tid att tänka är en viktig förutsättning för att det ska fungera bra i gruppen, likaså att man vågar ha fel.

Tanken att den som kan mer lär sig av att förklara för andra förs också fram av flera elever. När man förklarar för andra blir ens egna tankar tydligare och man kan också lättare upptäcka felaktigheter i det man tänkt. Men elever med erfarenhet av att vara den som kan mer verkar också tycka att det är jobbigt att förklara. Att lyssna på andra är inte heller enkelt och uppfattas ibland som att man får sitta och vänta på de andra.

Nackdelar med att arbeta i sådana grupper är, förutom det som nämnts ovan, att den som inte kan lika mycket kanske känner att den inte behövs eller att den inte riktigt vågar säga vad den tycker eftersom det upplevs som pinsamt om det är fel. Det kanske inte blir så mycket diskussion, utan mer av att den som kommer fram till ett svar redovisar det för de andra, i bästa fall så att de andra förstår hur man själv tänkt. Det kan bli så att den som kan lite mindre i en grupp inte lär sig något.

Många elever tror att diskussionerna blir bättre i grupper där man befinner sig på ungefär samma kunskapsnivå. De har erfarenheter av att det blir lättare att jobba med andra genom att man slår ihop sina tankar och att något som alla i en grupp uppfattar som svårt, kan bli möjligt att lösa just för att man samarbetar.

Sammanfattningsvis så är eleverna medvetna om att både viljan och förmågan att kommunicera i matematik inte hänger ihop med duktighet i matematik. En elev som kan mer kan sakna såväl vilja som förmåga att på ett bra sätt arbeta tillsammans med andra. Har man däremot vilja och förmåga så är det självklart bra både för den eleven, eftersom den då får möjlighet att klargöra sina tankar, och för de som kan mindre, eftersom de då kan dra nytta av att få del av den andres tankar. Eleverna verkar ändå tycka att det är bättre att arbeta i grupper med ungefär samma kunskapsnivå eftersom det blir mer av diskussioner och resonemang där. Är man enbart intresserad av att få fram rätt svar så kan en gruppkonstellation med olika kunskapsnivå gynna de som inte kan lika mycket.

### 6.3.2 Observationer

I de grupparbeten som observerades var eleverna mestadels uppdelade i grupper med lite olika kunskapsnivå, men i både årskurs 3 och 5 fanns en grupp med elever, som räknas som högpresterande i matematik. Mycket av det som kommer fram i intervjuerna bekräftas också i det som kommer fram i elevernas grupparbeten. De högpresterande eleverna visar stora svårigheter i att engagera alla i gruppen. Den iver som de allra flesta elever visar i arbetet i grupper, leder här till att man med fokus på svaret, missar själva diskussionen kring uppgifterna, vilket förstås ger negativa effekter på samarbetet i gruppen. Dessa elever har också i intervjuer gett uttryck för att det är jobbigt att behöva förklara och har också uppfattningen att de hellre jobbar själva. För att grupparbete med andra ska vara meningsfullt för dessa elever krävs andra elever som verkligen matchar dem själva, samt riktigt svåra uppgifter att arbeta med.

I grupperna med lite blandad kunskapsnivå visar elever som har lätt för matematik däremot ofta på god förmåga att vara positiva ledare genom att ta ansvar för att alla elever kommer till tals, genom att ställa frågor och resonera kring rimlighet och lämpliga strategier.

## 7. Diskussion och slutsatser

### 7.1 Metoddiskussion

Säljö (2000) skriver om intervjun som metod för att få reda på hur andra tänker. Han menar att det man får syn på i intervjun inte är själva tänkandet, utan vad respondenten förmår kommunicera i den aktuella situationen. Är man medveten om att det är kommunikationen man studerar och inte tänkandet så är det inget problem, utan kan tvärtom visa sig vara mycket intressant i studiesyfte. Det har varit bra att ha med sig Säljös tankar under arbetet. Många gånger har det varit uppenbart i intervjuerna att eleverna har svårt att sätta ord på det de tänker. Eleverna själva hänvisar ju mycket till just detta att man i samarbete med andra får reda på vad andra tänker. Något annat att vara medveten om i en intervjusituation är att den som får en fråga i de flesta fall svarar. ”Och man gör detta oavsett om man någonsin har tänkt på det som frågan gäller eller inte” (Säljö, 2000, sid 116). Ibland har detta varit märkbart i intervjuerna. Många svar härrör ur egna upplevelser och erfarenheter, men ibland har jag som intervjuare känt att svaren är av mer hypotetisk karaktär och att eleverna svarar för att de förväntas göra det.

Stukåt (2011) nämner vikten av att eleverna är starkt motiverade att svara på frågor i en enkät. Om de inte är motiverade tenderar svaren i högre grad att bli ”magra och intetsägende” (Stukåt, 2011, sid 149). Jag har positiva erfarenheter av enkäterna i de flesta fall och tror att eleverna dels haft nytta av att de besvarat enkäter tidigare, minst två gånger tidigare under nuvarande läsår har de gjort detta. Dels tror jag också att de goda relationer jag har till eleverna har varit starkt motiverande. De har verkligen visat att de velat hjälpa till med studien, och har troligen känt sig lite utvalda, i positiv bemärkelse.

I de grupparbeten som ingick i studien, var jag som lärare passiv i förhållande till eleverna, för att kunna vara fokuserad på att observera. Denna passivitet, som kändes motiverad utifrån det syfte som fanns för studien, har samtidigt förstärkt, i negativ mening, det som framkommer i litteraturen kring att läraren har en central roll i elevernas samtal. Att inte hjälpa till med kommentarer och frågor kändes pedagogiskt helt fel och blev därmed också en hjälp att ännu tydligare inse vikten av att inte låta eleverna vara utelämnade åt sin egen förmåga vad gäller kommunikation. I vissa grupper var uppgifterna lite svåra, men om eleverna, som litteraturen entydigt förespråkar, fått hjälp av läraren så hade uppgifterna troligen varit mer lagom.

Att välja en triangulering av metoder har under hela studien känts som ett bra val. Det har visat sig relativt enkelt att med hjälp av metoderna få en bild av hur eleverna uppfattar kommunikation ur lite olika synvinklar. Mina upplevelser är att metoderna tillsammans hjälpt till att besvara frågeställningarna, och det har också visat sig att jag i litteraturläsningen ofta stött på sådant som visat sig i intervjuer, enkäter och observationer. Intervjuerna är det som mest klarlagt elevernas tank om ämnet och enkäterna har gett resultatet större generaliserbarhet genom att ge ett större bedömningsunderlag. Utan observationerna hade resultatet för min del blivit mer av enbart teoretisk karaktär – jag hade inte vetat hur väl elevernas tankar speglade en verklighet. De grupparbeten som genomfördes hade i första hand som syfte att ge eleverna näraliggande konkreta erfarenheter att utgå ifrån i intervjuer och enkäter. Det visade sig också vara bra för eleverna, men som nämnt, även för min egen räkning.

Det blev sammantaget ett rätt digert material att analysera, vilket varit tidsödande. Som väl var bromsade min handledare mig i att göra dubbla enkäter och intervjuer även i årskurs 5.

Trots att det tagit mycket tid att bearbeta och analysera har det ändå varit värt den tiden. Kanske har de frågeställningar jag valt för studien kunnat uppfattas som lite förutsägbara. Resultatet har väl inte direkt känts överraskande, men jag har, trots att det varit mina egna elever som deltagit i studien, drivits vidare av en nyfikenhet. Till viss del har studien också bekräftat sådant jag antagit, men jag har också, mycket tack vare mina tre metoder, fått del av elevernas tankar och reflektioner på ett sätt som kommer leda till förändringar i mitt eget arbetssätt. Jag kommer till exempel i min egen undervisning ge större utrymme för samtal och samarbete och jag kommer att delta i elevernas diskussioner med ett större medvetande om att eleverna behöver hjälp och stöd i kommunikationen elever emellan.

## **7.2 Resultatdiskussion**

### **7.2.1 Eleverna vill samarbeta och kommunicera, Skolverket för tydligt fram att så ska ske – vad är det som hindrar?**

De flesta elever ger uttryck för att de gärna vill jobba mer med andra i matematik och de ser många fördelar med att göra det. Utredningar och utvärderingar som gjordes innan nuvarande läroplan, Lgr 11, är mycket skarpa i sin kritik mot att enskild räkning i så stor utsträckning präglar svensk matematikundervisning. Lgr 11 skärper kraven kring kommunikation i matematik jämfört med Lpo 94, och att kunna använda kommunikation som ett redskap i matematik är dels ett övergripande mål och dels med i kunskapskraven. Varför är det fortfarande så att tyst räkning dominerar? Blir det ändring nu när det i Lgr 11 är ännu tydligare inskrivet att det ska ingå?

I NU-03 (Skolverket 2004) nämns en orsak till att det inte är så vanligt med grupparbeten. Det skulle enligt denna utredning delvis bero på att lärarna känner sig stressade av att eleverna ska nå målen och då tror att enskilt arbete är säkraste vägen till detta. Jag kan känna igen mig i den stressen, men jag tror samtidigt att det kan vara så att ensamarbetet inte leder till lika god måluppfyllelse, som arbete där man ges utrymme att arbeta tillsammans med andra och utbyta tankar. Vygotskij har många tankar som stödjer detta, till exempel i hur vi lär i samspel med varandra och att kommunikation både bidrar till att klargöra egna tankar och till att bilda nya tankar (Vygotskij, 1999). Jag tror att ett sätt att råda bot på den stress man som lärare kan känna och som gör att man ”tar det säkra före det osäkra” och kanske låter läromedlet styra, skulle kunna avhjälpas om man som lärare var mer insatt i vad eleverna behöver vad gäller kunskaper och matematiska redskap sett i ett längre tidsperspektiv.

Om kommunikation i matematik är en genomtänkt, ofta förekommande del i matematikundervisningen, tror jag att det är ett bra sätt att jobba mot kunskapskraven. Jag känner för egen del att jag behöver bli mer trygg i de mål och kunskapskrav som finns för undervisningen. Jag behöver tänka mer långsiktigt vad gäller vilka kompetenser eleverna behöver utveckla för att nå längre i matematik. Ljungblad & Lennerstad (2011) menar också att ämnets karaktär, som varande ett abstrakt ämne, gör att det krävs mer samtal och resonemang.

Lärobokens vara eller inte vara är en intressant fråga, som jag inte tar ställning till i min studie, men jag ser definitivt en fara i att vara styrd av ett läromedel, med den stress det innebär. Jag tror också att bristande insikt i hur elever lär i samspel med varandra kan vara en orsak till att ensamarbetet dominerar. Att under studiens gång mer sätta mig in i det sociokulturella perspektivet har gett mig mer insikt i hur viktigt det är med kommunikation.

Skolverkets rapport om utökad undervisningstid (Skoverket, 2012) lyfter fram behovet av mer undervisningstid i matematik, sett ur ett internationellt perspektiv. Deras förslag är ytterligare en lektion/vecka under de första tre skolåren. Jag tror att det är viktigt att denna extra lektion, om nu förslaget går igenom, inte bara blir mer ensamarbete, utan att det leder till utökad tid för kommunikation. Jag tror absolut att det finns många lärare med ett bra upplägg i sin matematikundervisning, där det finns utrymme för kommunikation och samarbete. Samtidigt så befärar jag att situationen på många håll också är präglad av stress, och där kommunikationen kanske får en tämligen undanskymd roll. Kanske är det för att jag ser att risken för den senare varianten finns för egen del, men också för att utredningar som gjorts strax före införandet av Lgr 11 för fram att ensamarbetet dominerar stort.

## **7.2.2 Elevers syn på nyttan av kommunikation och samarbete i matematik**

Eleverna har många kloka tankar kring såväl fördelar som svårigheter i kommunikation och samarbete i matematik. Dessa tankar är värdefulla och viktiga att fundera kring. Många av fördelarna som nämns blir det inte mycket synligt resultat av om man inte tar tillvara på elevernas reflektioner kring de svårigheter som också kan finnas. Glappet mellan vad de ser som nyttan av kommunikation och mellan vad de förmår vad gäller kommunikation, som tydligast visade sig i åk 3, är också en viktig insikt att ta med i diskussionen. Många elever förde fram fördelar med att jobba tillsammans i matematik, som till exempel att man lär sig genom att lyssna på varandra, men i grupparbetet visade det sig att eleverna i åk 3 hade svårt att lyssna på varandra. Flera elever hade samtidigt så pass mycket självinsikt att de kunde se att de ibland tycker att det är svårt att lyssna på varandra och att de många gånger är ivriga att få sagt det de själva tänker på.

De tydligaste konsekvenserna som jag utläser ur resultatet, och som också har stöd i litteraturen, är vikten av en genomtänkt metodik/undervisning, vikten av att läraren inte är passiv i förhållande till elevernas kommunikation samt vikten av att skapa en positiv atmosfär i grupperna/klassen.

En central del i resultatet av studien, och kanske det allra viktigaste, är nödvändigheten av att skapa ett gott klimat. Om inte elever känner sig trygga och vågar delta i kommunikationen så påverkar det både gruppen och den enskilde eleven. Att skapa detta goda klimat är ytterst lärarens ansvar och sker i alla ämnen, men behöver finnas med som en tydlig del i arbetet med till exempel problemlösning i grupper. Läraren behöver lyfta frågor kring hur man bemöter varandra i gemensamma aktiviteter och i grupparbeten. Respekt och trygghet blir centrala begrepp i detta goda klimat (Ljungblad & Lennerstad 2011). Jag tror att det är viktigt att varva arbeten i grupper med gemensamma aktiviteter och uppföljningar av grupparbeten för att få tillfälle att i klassen bygga upp ett klimat där man vågar ha fel, vågar lämna det säkra och invanda och vågar visa att man inte kan. Detta är sådant som eleverna i studien lyfter fram såsom förutsättningar för en god kommunikation.

Ljungblad & Lennerstad (2011) betonar lärarens roll i att skapa ett klimat där det finns en öppenhet för utmaningar, där det sker aha-upplevelser och där kunskapsglädje finns. En engagerad lärare är oerhört viktig i detta, och de signaler läraren ger på sådant som kommer fram i diskussioner kan ha stor betydelse i att ange tonen i samtalsklimatet. Det är viktigt att följa upp samtal och grupparbeten, inte bara för att lyfta fram matematiska aspekter, utan också för att hjälpa eleverna att reflektera kring hur de fungerar tillsammans i grupp i syfte att eleverna ska bli mer medvetna om hur viktigt det är att arbetet i gruppen sker i demokratisk och respektfull anda.

En väl genomtänkt metodik blir mycket viktig i upplägget av matematikundervisningen. Wistedt (1996) menar att det inte är tillräckligt att utsätta elever för kommunikationstillfällen. Detta var ju delvis vad jag gjorde i min studie, medveten om att det inte blev bäst rent pedagogiskt, men med syftet att studera elevernas kommunikation sinsemellan. Det blev tydligt att eleverna, varken i år 3 eller 5, är mogna för att arbeta självständigt i grupper. Det visar sig på lite olika sätt; dels rent matematiskt och dels i gruppdynamiken. Det var för det mesta god stämning i grupperna, men i många fall hade eleverna behövt hjälp av en lärare med att klargöra vad någon försökte säga eller att uppmuntras att verkligen lyssna på varandra. Ibland kunde en liten missuppfattning leda in eleverna på fel spår och ibland skulle de behövt lite hjälp med att förstå uppgifterna. Matematikuppgifterna i studien var valda utifrån att eleverna skulle behöva diskutera. Följaktligen blev uppgifterna ibland lite svåra. Eleverna var ändå mestadels vid gott mod, vilket nämns av eleverna som en fördel med att jobba tillsammans – man ger inte upp lika lätt och man kan slå ihop sina kloka tankar. Ahlberg (1995) bekräftar också denna positiva effekt när hon beskriver att hennes forskning visat att svårigheter mer uppfattas som en utmaning när eleverna jobbar tillsammans och att misstag man gör kan uppfattas som roande.

Men målet är ju inte enbart att eleverna ska vara vid gott mod trots att uppgifterna är svåra. Tanken är ju också att det ska leda till en bättre inläring, rent matematiskt. Att eleverna uppfattar den tanken kommer fram i intervjuer och enkäter. I år 5 är det tydligt så att de inser att de utvecklas i matematik genom att arbeta tillsammans. Här kommer den genomtänkta metodiken återigen in. Eleverna behöver tränas i problemlösning. De behöver en genomtänkt undervisning av metoder så att eleverna lär sig olika strategier (Lester, 1996). Min erfarenhet är att eleverna spontant försöker lösa alla slags problemlösningssuppgifter med något av de fyra räknesätten. Att använda sig av tallinje, rita bilder eller göra en tabell sker sällan på elevernas initiativ, vilket även visade sig i själva studien. Det känns som en stor utmaning för lärare, med alla uppgifter som ska skötas, att hitta tid för att tänka igenom hur man bäst arbetar med problemlösning och andra samtalssituationer på ett medvetet sätt, så att eleverna får de redskap de behöver, såväl matematiskt som kommunikativt.

Vygotskij säger med självklarhet att ”i skolan lär sig ju inte barnet sådant som de redan kan göra på egen hand, utan sådant som de ännu inte kan, men som det har möjlighet att läras sig i samarbete med läraren och under dennes handledning” (Vygotskij, 1999, sid 333). Min erfarenhet är väl inte lika självklar. Jag har känt mig utmanad i detta (med medvetande om att det i matematik också behövs tid att befästa kunskaper). Tidigare har jag tänkt att eleverna ska jobba med uppgifter som de kan lösa självständigt, vilket många gånger blev likvärdigt med att jobba med sådant de i princip redan kunde. Vygotskijs tankar kring den proximala utvecklingszonen har gett mig andra tankar, och jag tror verkligen att det är viktigt att se till att elever möter utmaningar som leder till fortsatt utveckling. Kanske rädslan för att eleverna ska uppleva att de misslyckas och tycka att det är svårt gör att man hellre ger dem uppgifter på lite lättare nivå. Den rädslan är viktig att ta hänsyn till, men kanske kan man lösa situationen genom att ge eleverna svåra uppgifter att jobba med, men låta elever arbeta tillsammans eller att man som lärare finns med och ställer frågor, visar strategier och för en dialog med eleven i sann scaffolding-anda. Den tvekan man kan känna inför att hjälpa barnen för mycket är nog befogad om uppgifterna är så svåra så att barnet tvingas jobba utanför sin proximala utvecklingszon, där den hjälp man då ger tenderar att bli att man lotsar eleven genom uppgiften, genom att undanröja svårigheter (Säljö, 2000).

Mycket av det eleverna tar upp som nyttan (och svårigheter) med samarbete i matematik berör detta att få del av andras tankar och att kunna tänka tillsammans. Utifrån det sociokulturella



perspektivet är detta att tänka tillsammans en central del av lärande. Språket är, enligt Säljö (2000) inte ett redskap för att förmedla färdiga tankar, utan man tänker med hjälp av språket. Språket är ett viktigt redskap för att klargöra egna tankar. När man försöker sätta ord på sina tankar blir det ofta uppenbart om det man säger verkar stämma, om ord och begrepp är tydliga nog etc. (Säljö, 2000). Detta kunde en del elever spontant nämna som egna erfarenheter i intervjuer, andra gav tydlig respons av igenkännande när jag beskrev fenomenet. Här tror jag återigen att det är viktigt med en närvarande lärare som inte låter eleverna vara utlämnade åt sin egen förmåga att kommunicera och samarbeta.

Eleverna behöver upprepade tillfällen att jobba tillsammans för att utvecklas i detta gemensamma tänkande och kunna dra nytta av det. Det är viktigt att tänka långsiktigt och inte ställa för höga krav på eleverna. Ann Ahlberg (1995) nämner, efter genomförd studie i problemlösning i grupper, att lärarna var lite besvikna över att eleverna inte diskuterat och argumenterat så mycket som väntat, medan Ahlberg lade märke till att elevernas förmåga till detta ökade allt eftersom studien pågick. Om eleverna inte får tillfälle att lyssna på andras idéer och diskutera tillsammans får eleverna inte samma möjlighet att vidga sin egen förståelse som om de jobbar själva.

Flera elever framför också tankar som att de inte hinner eller kan tänka själv när de jobbar tillsammans med andra. Detta tror jag är viktigt att ta hänsyn till i planeringen av undervisningen. Personligen är jag inte emot ensamarbete, även om jag tror att det är olyckligt när ensamarbetet blir det dominerande. Jag tror att ensamarbete har sin plats, dels i färdighetsträning, men också i problemlösning. Löwing & Kilborn (2002) bekräftar att eleverna också behöver arbeta individuellt med uppgifter för att eleverna på så sätt ska kunna lägga märke till om de förstår eller inte. Jag tror också att det är viktigt att eleverna inte alltid känner sig stressade av att hinna med i gruppens tempo, utan får den tid de behöver för att hinna och kunna tänka själva.

Flera av eleverna som deltog i studien gav uttryck för tankar som att det är viktigt att hinna göra många uppgifter och att en nackdel med att arbeta tillsammans är att det tar längre tid än om man löser uppgifter själv. I vissa fall kompletterar de detta med att en del uppgifter hade de inte kunnat lösa på egen hand. Detta är en fråga som läraren behöver lyfta till ett högre plan. Jag tror att det är väldigt viktigt att eleverna får hjälp med att se vad de lär sig när de arbetar tillsammans. Som lärare behöver jag både ge rikligt med tid åt problemlösning och samtal i grupper, men också hjälpa eleverna att se att det är väl använd tid och lyfta fram sådant vi lär oss när vi arbetar tillsammans. Förutom rent matematiska samtal behövs också samtal om vilka förmågor eleverna behöver utveckla för att fortsätta att utvecklas i matematik.

### **7.2.3 Effekten av ökad ålder i synen på nyttan av kommunikation i matematik**

Resultatet i studien visar att inställningen till samarbete och kommunikation är ungefär densamma i åk 3 och 5. Det som skiljer årskurserna åt är hur de faktiskt kan dra nytta av de fördelar de ser i att kommunicera med varandra i matematik. Det glapp som märks i år 3 minskar betydligt i år 5, vilket inte är så överraskande. Kanske hade synen på kommunikation förändrats mer om man jämfört med ännu äldre elever. Det är i alla fall ett intryck jag fått av kollegor, att de äldre eleverna inte alltid uppskattar att jobba tillsammans. Att tidigt lägga en god grund genom att låta eleverna arbeta tillsammans samt se till att det finns en variation i de

uppgifter de gör, tror jag kan leda till att man kan bevara den positiva inställningen till att arbeta tillsammans högre upp i åldrarna.

Fokus i min studie har inte varit att studera elevernas förmåga att arbeta tillsammans, utan det har främst handlat om att få insikt i hur de ser på samarbete och kommunikation. Att ha sett eleverna i aktion var ändå värdefullt och gav en djupare dimension åt hur de ser på nyttan av samarbete. En viktig sak som framkom i elevernas grupparbete, både i år 3 och 5, var svårigheten i att tydligt visa sina resonemang. De resonerade muntligt, men lyckades inte i särskilt hög utsträckning dokumentera dessa resonemang. Detta ledde till att det ibland blev svårt för alla i gruppen att hänga med i resonemangen. När något blev fel blev det också svårare att se var resonemanget gick snett. Läraren behöver skapa tillfällen för eleverna att också diskutera och synliggöra olika Lösningstrategier. Genom dessa diskussioner lär sig eleverna att behärska olika Lösningmetoder (Löwing & Kilborn, 2002). Lgr 11 använder sig av begreppen föra och följa matematiska resonemang. För att det ska vara möjligt tror jag att det är viktigt att eleverna lär sig att en god struktur underlättar att både följa och föra resonemang. Min erfarenhet, från studien, men även tidigare erfarenhet, är att elever gärna vill slippa dokumentera vägen till svaret. Läraren behöver kunna motivera och visa varför detta är viktigt.

Vikten av att läraren är med och tar ansvar i elevernas kommunikation avtar inte med att eleverna blir äldre. Det kan fortfarande vara svårt för eleverna att förstå varandra och läraren kan då behöva fungera som uttolkare av elevernas tankar (Wistedt, 1996). Likaså behöver läraren se till att samarbetet sker med respekt för varandra och i god demokratisk anda, där det finns en trygghet och en öppenhet för utmaningar (Ljungblad & Lennerstad, 2011).

## **7.2.4 Högpresterande elevers förmåga att kommunicera**

I observationer framkom att högpresterande elever inte alltid fick med alla i gruppen i diskussionen. Det fungerade bättre i grupper med mer normalpresterande elever. Generaliserbarheten i studien är för låg för att dra långtgående slutsatser av detta, men jag tror att med ett annat upplägg kan man förebygga vissa problem. César & Santos (2006) visar i sin forskning att det är möjligt att integrera personer i behov av särskilt stöd i grupper med gott resultat. För detta krävs ett medvetande hos eleverna om att de lär sig genom att förklara för andra, samt att de har ett gemensamt ansvar för att alla lär sig och ska kunna redovisa hur gruppen gick till väga vid en uppföljande redovisning. Lyckas man skapa ett sådant förhållningssätt till varandra och till uppgifterna så tror jag att man kan nå långt med såväl högpresterande som normalpresterande elever. Lyckas man inte med det så har de inte särskilt stor nytta av att vara i grupper där deras proximala utvecklingszoner överlappar varandra. För att alla elever ska kunna dra nytta av kommunikationens fördelar så behöver vi också jobba med elevernas sociala utveckling och hjälpa dem att utveckla de kommunikativa färdigheterna, inte bara fokusera på de matematiska förmågorna.

Högpresterande elever gav i studien också uttryck för att det är jobbigt att behöva förklara för andra och att behöva vänta på att andra ska försöka förstå. Denna tanke fördes inte fram av övriga elever. Det fanns till viss del en förståelse av att man kan utvecklas själv genom att förklara för andra och att det kan klargöra ens egna tankar när man försöker sätta ord på dem, men det verkade ändå inte som om eleverna tyckte att det var värt besväret. De gav uttryck för att de helst jobbar själva, men en elev uttryckte att om uppgifterna var tillräckligt svåra och om det fanns en annan elev på ungefär samma nivå, så skulle gemensamt arbete vara att föredra. Det kan finnas en svårighet i detta, att hitta elever som kan samarbeta så att de

ömsesidigt har nytta av varandra. Kanske kan läraren finnas med och utmana eleven att arbeta i sin proximala utvecklingszon? Eller kanske kan man hitta elever i andra klasser som gör detta är möjligt.

Den hypotes som man kan utläsa ur en tanke som en elev förde fram i en intervju, att högpresterande elever tenderar att vara sämre än andra på att kommunicera med andra, skulle ju kunna visa sig stämma till viss del, och att det i så fall skulle finnas många elever inom denna grupp som skulle föredra ensamarbete. Å andra sidan tror jag också att det kan finnas en risk att elever med svårigheter i matematik också kan tendera att välja ensamarbete, kanske för att få chans att verkligen tänka i egen takt, men kanske också för att slippa blotta sina svårigheter för andra. Oavsett skälen till att vilja arbeta själv, behöver läraren försöka skapa förutsättningar för alla elever att kunna arbeta tillsammans på ett utvecklande sätt. Ljungblad & Lennerstad (2011) skriver om svårigheten att lyssna om man vet mer än den andre. Man riskerar då att fastna i sina egna tankar. Detta tror jag att de högpresterande eleverna i min studie har erfarenhet av. De uttryckte inte heller samma intresse av att få reda på hur andra tänker. César & Santos (2006) har i detta sammanhang intressanta resultat i sitt forskningsprojekt. De kom fram till att de elever som kunde mer matematik i grupperna utvecklade sociala och kognitiva kompetenser som de inte skulle ha gjort om de inte blivit delaktiga i andra elevers inlärningsprocesser.

### **7.3 Pedagogiska konsekvenser och sammanfattande kommentarer**

De pedagogiska konsekvenser jag tycker att man kan utläsa ur studien är sammanfattningsvis:

- Se till att samtal och grupparbeten blir återkommande inslag i undervisningen.
- Satsa på variation vad gäller arbetssätt, gruppuppgifter samt olika samtalssituationer.
- Vara medveten om att goda kommunikationstillfällen kräver en aktiv lärare som inte låter eleverna vara utlämnade åt sig själva och sin egen förmåga.
- Vara vaksam på läromedelsstyrning och det ensamarbete som så lätt blir dominerande.
- Låta kommunikationstillfällen präglas av upptäckarglädje och en undersökande ansats.
- Jobba mycket med klimatet i klassen och grupperna.
- Lära ut problemlösningstrategier och struktur i redovisning av vägen till svaret.
- Lyfta syftet med samtal och samarbete för eleverna, så att de inte fastnar i tanken att det handlar om att göra många uppgifter och så att de också får hjälp att se vad de lär sig i den kommunikativa processen.
- Förse med lagom svåra uppgifter och använda scaffoldingstrategin både som lärare och i ett elev-elevperspektiv.
- Se till att högpresterande elever möter utmaning och försöka hitta samarbetskompisar som kan matcha dem så att de har ömsesidig nytta av varandra.
- Se till att högpresterande elever får insikt i att de har nytta av att förklara för andra och få del av hur andra tänker, så att de deltar i gemensamma arbeten på ett sätt som utvecklar deras kommunikativa förmåga.

Ljungblad & Lennerstad (2011) tar upp frågan kring att våga ifrågasätta sig själv och sin undervisning. Skapar min undervisning tystnad eller dialog? Det känns som en mycket angelägen pedagogisk konsekvens, detta att våga ifrågasätta sin undervisning. Visst kan spontana samtal uppstå i undervisningssituationer, men det är också viktigt att planera för samtal. Risken finns att det annars blir så att den språkliga kommunikationen blir ett ”medel för att överföra kunskap” och inte en ”process för att leda elevernas inläring” (Ahlberg, 1995, sid 26).

Hur elever ser på nyttan av kommunikation flätas i litteraturdelen samman med hur läraren i sin tur ser på nyttan av kommunikationen. Läraren är den som skapar tillfällena för kommunikation och det är viktigt att detta inte bara sker planlöst och vid enstaka tillfällen. För mig som lärare har det varit oerhört givande att läsa litteratur och ta del av teori och praktiska kunskaper som förstärker vikten av kommunikation. Mitt uppdrag är i och med Lgr 11 tydligt, jag ska ge utrymme för kommunikation i min undervisning och eleverna förväntas kunna kommunicera sina kunskaper, men att verkligen sätta sig in i bakgrunden till varför detta är så viktigt har varit betydelsefullt. Att få sätta sig in i hur eleverna tänker kring nyttan av kommunikation och kunna koppla det till min egen undervisning har gett såväl tankar som redskap till att utveckla mitt eget arbetssätt.

## **7.4 Fortsatt forskning**

Hur hjälper vi elever som har svårt att kommunicera och samspela med andra? Hur lägger man upp en undervisning i matematik, med regelbundna inslag av samtal och samarbete, som gynnar alla elever; elever med svårigheter i matematik, högresterande elever samt normalpresterande elever? Forskning visar ju att nivågruppering inte är gynnsamt, men det i sig ger ju ingen given metodik att arbeta utifrån. Framtida forskning skulle kunna syfta till att pröva och jämföra olika metoder för att få elever att kommunicera och samarbeta.

## Referenser

- Ahlberg, A. (1995). *Barn och matematik*. Lund: Studentlitteratur.
- César, M., & Santos, N. (2006). From exclusion to inclusion: Collaborative work contributions to more inclusive learning settings. *European Journal Of Psychology Of Education - EJPE (Instituto Superior De Psicologia Aplicada)*, 21(3), 333-346.
- Emanuelsson, G., Johansson, B., Wallby, K. & Ryding, R. (red.) (1996). *Matematik – ett kommunikationsämne*. Göteborg: Nationellt Centrum för Matematikutbildning, Göteborgs universitet.
- Knutagård, H. (2003). *Introduktion till verksamhetsteori*. Lund: Studentlitteratur.
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2009). *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Lund: Studentlitteratur.
- Lester, F. (1996). Problemlösningens natur. I G. Emanuelsson, K. Wallby, B. Johansson, & R. Ryding (red.), *Matematik – ett kommunikationsämne* (s. 85-91). Göteborg: Nationellt Centrum för Matematikutbildning, Göteborgs universitet.
- Ljungblad, A., Lennerstad, H. (2011). *Matematik och respekt – matematikens mångfald och lyssnandets konst*. Stockholm: Liber AB.
- Löwing, M., & Kilborn, W. (2002). *Baskunskaper i matematik för skola, hem och samhälle*. Lund: Studentlitteratur
- Matematikdelegationen. (2004). *Att lyfta matematiken – intresse, lärande, kompetens*. SOU 2004:97
- Rönnerman, K. (1998). *Utvecklingsarbete- en grund för lärares lärande*. Lund: Studentlitteratur.
- Skolverket. (2011a). *Kommentarmaterial till kursplanen i matematik*. Stockholm: Fritzes.
- Skolverket. (2003). *Lusten att lära– med fokus på matematik*. (Skolverkets rapport nr 221). Stockholm: Fritzes.
- Skolverket. (2011b). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*. Stockholm: Fritzes.
- Skolverket. (2004). *Nationella utvärderingen av grundskolan 2003*, Rapport nr 251. Stockholm: Fritzes.
- Skolverket. (2012). *Utökad undervisningstid i matematik*. (Skolverkets rapport nr 378). Stockholm: Skolverket.

Stukát, S. (2011). *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*. Lund: Studentlitteratur.

Säljö, R. (2000). *Lärande i praktiken – ett sociokulturellt perspektiv*. Stockholm: Prisma

Valkenburg, J. (2010). Joining the conversation: Scaffolding and Tutoring Mathematics. *Learning Assistance Review (TLAR)*, 15(2), 33-41.

Vygotskij, L.S. (1999). *Tänkande och språk*. Göteborg: Daidalos AB

Wistedt, I. (1996). Matematiska samtal. I G. Emanuelsson, K. Wallby, B. Johansson, & R. Ryding (red.), *Matematik – ett kommunikationsämne* (s. 65-68). Göteborg: Nationellt Centrum för Matematikutbildning, Göteborgs universitet.

# Bilaga 1

## Föräldrars samtycke

Hej!

Under läsåret 2012/13 kommer jag gå en kurs på Göteborgs universitet där det huvudsakliga innehållet är att skriva en så kallad c-uppsats. Jag kompletterar mina tidigare studier med ett examensarbete som ska vara ett utvecklingsarbete av en pedagogisk-didaktisk verksamhet. Jag planerar att göra en studie kring ökad kommunikation i matematik och hur eleverna uppfattar denna kommunikation. Jag kommer att göra intervjuer med elever, låta dem besvara enkäter samt observera elever i situationer där de arbetar med riktade kommunikationsuppgifter. Jag kommer att genomföra studien i åk 3 och 5. Elevernas deltagande i studien är frivillig och jag behöver elevers, föräldrars och rektors samtycke för att genomföra studien. Skola, elever och lärare kommer att vara anonyma i studien.

Om ni inte vill att ert barn deltar i studien vill jag att ni meddelar mig detta senast den 26/10. Det kan ni göra via mail, telefon eller genom att skicka tillbaka nedanstående talong. Om ni har frågor är ni självklart välkomna att höra av er!

Hälsningar

Anna Karin Bylund

tfn: 0704534506

mail: [annakarin.bylund@halleberg.se](mailto:annakarin.bylund@halleberg.se)

-----  
-----

Jag vill inte att mitt barn deltar i studien

\_\_\_\_\_  
Elevens namn

\_\_\_\_\_  
Datum och målsmans underskrift

## **Bilaga 2**

### **Intervjufrågor, tillfälle 1**

#### **Inledande frågor**

- Vad tycker du om matematik?
- Varför tycker du så?
- Vad tycker du är roligt/tråkigt i matematik?
- Vad tycker du är lätt/svårt i matematik?
- Hur tycker du att du är i matematik?

#### **Frågor kring inläring**

- På vilka olika sätt lär du dig matematik?
- När lär du dig bäst? När du arbetar själv (med läroboken? /med problemlösning?) Vid genomgångar och samtal? När du arbetar tillsammans med andra (par eller liten grupp)?
- Vad tycker du att du lär dig på genomgångar? Vilka fördelar/nackdelar upplever du finns med genomgångar i matematik?
- Vad tycker du att du lär dig när du jobbar själv? Vilka fördelar/nackdelar finns med att jobba själv?

#### **Frågor kring samarbete**

- Vad innebär det att jobba tillsammans med andra? Vad ska det vara bra för tror du?
- Vad tycker du att du lär dig genom att arbeta med andra? Vilka fördelar och nackdelar finns när man arbetar tillsammans?
- Hur gör ni när ni arbetar tillsammans? Beskriv hur ni gör uppgifterna.
- Hur fungerar du när du arbetar tillsammans med andra? Är du aktiv? Hur går det att lyssna på andra? Hur går det att bestämma tillsammans?
- Finns det något du lär dig genom att arbeta med andra, som du inte skulle ha lärt dig på egen hand?
- Vilken sorts uppgifter tycker du passar att göra tillsammans med andra?

#### **Avslutande frågor**

- Är du bra på att arbeta tillsammans med andra?
- Är det viktigt att jobba tillsammans i matte tycker du? Utvecklas du i matematik genom att arbeta med andra?
- Vill du helst jobba själv eller helst tillsammans med andra?



## Bilaga 3

### Intervjufrågor, tillfälle 2

#### Inledande frågor

- Nu har ni vid två tillfällen jobbat tillsammans i grupp för att lösa matematiska problem. Hur har det varit? Hur gjorde ni för att lösa uppgifterna – beskriv!
- Biosalongsuppgiften till exempel, vilka fördelar hade det funnits med att göra uppgiften själv? Nackdelar?
- Vad blir enklare när man löser uppgifter tillsammans? Vad är det man kan ha nytta av när man är flera?
- Uppföljande frågor utifrån enkätsvaren och observationerna - individuella frågor främst för att få tag på vad eleven uppfattar som nyttan med kommunikation.

#### Frågor kring samarbete (väljer fritt av de frågor som de besvarat tidigare, fokuserar på de nya frågorna)

- Vad innebär det att jobba tillsammans med andra? Vad ska det vara bra för tror du?
- Vad tycker du att du lär dig genom att arbeta med andra? Vilka fördelar och nackdelar finns när man arbetar tillsammans?
- Hur gör ni när ni arbetar tillsammans? Beskriv hur ni gör uppgifterna.
- Hur fungerar du när du arbetar tillsammans med andra? Är du aktiv? Hur går det att lyssna på andra? Hur går det att bestämma tillsammans?
- Finns det något du lär dig genom att arbeta med andra, som du inte skulle ha lärt dig på egen hand?
- Vilken sorts uppgifter tycker du passar att göra tillsammans med andra?
- Vilka fördelar och nackdelar finns det med att arbeta tillsammans med andra som är på ungefär samma kunskapsnivå som du i matematik?
- Vilka fördelar och nackdelar finns det med att arbeta i en grupp med lite olika kunskapsnivå i matematik? (Vad kan den som är "duktig" lära sig?)
- Tror du att det blir lättare att arbeta tillsammans med andra i matematik när du blir äldre? Berätta!
- Har man lättare för att samarbeta med andra i matematik om man är duktig i matematik tror du? Förklara varför du tror så.
- Behöver man träna på att samarbeta? Hur gör man det?

#### Avslutande frågor

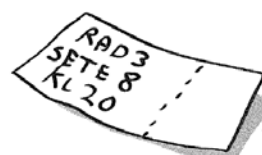
- Vad är viktigast att satsa på för dig just nu om du vill utvecklas i matematik?
- Är du bra på att arbeta tillsammans med andra?
- Är det viktigt att jobba tillsammans i matte tycker du? Utvecklas du i matematik genom att arbeta med andra?
- Vill du helst jobba själv eller helst tillsammans med andra?
- Vad behöver du utveckla för att bli bättre på att kommunicera och samarbeta? Hur då?

## Bilaga 4

### Exempel på uppgift

#### Kluringar 3

- 1 Maria och Martin ska på bio och se en film som börjar kl. 19.40. Först cyklar Maria till Martin. Det tar ca 8 minuter. Sedan cyklar de tillsammans till bion. Det tar ca 25 minuter. När måste Maria starta hemifrån för att de ska vara på bion en halvtimme innan filmen börjar?
- 2 I en biosalong finns det plats för 222 personer på 6 lika långa rader. Hur många får plats i varje rad?
- 3 Maria köper en läsk och en bägare popcorn och betalar 27 kronor. Martin köper en läsk och två bägare popcorn. Han betalar 39 kronor. Vad kostar en läsk?
- 4 Martin och Maria delar på en påse karameller. För varannan karamell som Martin äter, äter Maria tre. När karamellpåsen är slut, har Martin ätit 12 karameller. Hur många har Maria ätit?
- 5 På en föreställning var det 210 barn som hade betalat 65 kronor var för biljetten. Vilken av utsagorna visar vad de betalt tillsammans?  
a  $210 + 65$     b  $210 - 65$     c  $210 \cdot 65$     d  $210 : 65$
- 6 Biografen säljer ett rabattkort för vuxna. Då kan de se tio filmer för samma pris som nio. En biobiljett för vuxna kostar 75 kronor. Vad kostar rabattkortet?



## Bilaga 5

### Enkät om samarbete i matematik

namn: \_\_\_\_\_

klass: \_\_\_\_\_

datum: \_\_\_\_\_

---

**1. Hur tycker du att det är att jobba tillsammans med andra i matematik? Du kan kryssa för flera alternativ.**

☐ roligt    ☐ tråkigt    ☐ svårt    ☐ lätt    ☐ utvecklande

☐ meningslöst    ☐ annat: \_\_\_\_\_

**2. Hur tycker du att det är att jobba själv i matematik? Du kan kryssa för flera alternativ?**

☐ roligt    ☐ tråkigt    ☐ svårt    ☐ lätt    ☐ utvecklande

☐ meningslöst    ☐ annat: \_\_\_\_\_

**3. Hur arbetar du helst med problemlösningssuppgifter som t ex den vi nyss gjort?**

☐ individuellt (själv)    ☐ i par (2 personer)    ☐ i liten grupp (3-4 personer)

**4. Hur tyckte du att svårighetsgraden på de problem vi nyss arbetat med var?**

☐ lätt    ☐ varken lätt eller svårt    ☐ svårt

**5. Hur har samarbetet fungerat i gruppen?**

☐ bra    ☐ dåligt

Varför?

---

**6. Hur var det att arbeta i gruppen?**

☐ roligt    ☐ tråkigt

**7. Kom ni fram till en lösning av problemet som du känner dig nöjd med?**

☐ ja    ☐ nej

**8. Var alla i gruppen med i arbetet med att lösa problemet?**

☐ ja    ☐ nej

Om ja, på vilket sätt? Om nej, varför inte?

---

---

**9. Var det en fördel att jobba tillsammans med de problem vi nyss jobbat med?**

☐ Ja, det blev enklare på grund av att vi arbetade tillsammans.

☐ Nej, jag hade hellre arbetat själv med uppgiften.

☐ Nej, det fungerade dåligt i den gruppen jag var med i.

☐ Annat

svar: \_\_\_\_\_

**10. Vad lär man sig genom att arbeta med andra, t ex genom att lösa matteproblem tillsammans?**

---

---

**11. Skulle du vilja arbeta mer tillsammans med andra i matematik?**

☐ ja

☐ nej

Varför tycker du så?

---

**12. Vilka fördelar och nackdelar finns det med att arbeta tillsammans med andra tycker du?**

---

---

## Bilaga 6

### Enkät nr 2 om samarbete i matematik

namn: \_\_\_\_\_ klass: \_\_\_\_\_  
datum: \_\_\_\_\_

---

**1. Hur tycker du att det var att jobba tillsammans i gruppen idag? Du kan kryssa för flera alternativ.**

☐ roligt    ☐ tråkigt    ☐ svårt    ☐ lätt    ☐ utvecklande

☐ meningslöst    ☐ annat: \_\_\_\_\_

**2. Hur tycker du att stämningen var i gruppen jämfört med förra gången?**

☐ bättre    ☐ varken bättre eller sämre    ☐ sämre

På vilket sätt var det bättre eller sämre? \_\_\_\_\_

---

**3. Hur tycker du att arbetet i gruppen för att komma fram till gemensamma lösningar har fungerat jämfört med förra gången?**

☐ bättre    ☐ varken bättre eller sämre    ☐ sämre

**4. Hur gjorde ni för att komma fram till gemensamma lösningar?**

---

---

---

**5. Var det en fördel att jobba tillsammans med de problem vi nyss jobbat med?**

☐ Ja, det blev enklare på grund av att vi arbetade tillsammans.

☐ Nej, jag hade hellre arbetat själv med uppgiften.

☐ Nej, det fungerade dåligt i den gruppen jag var med i.

☐ Annat

svar: \_\_\_\_\_

**6. Var alla i gruppen aktiva i arbetet?**

☐ ja    ☐ nej

**7. Var du aktiv i gruppen?**

☐ ja ☐ nej

Om ja, på vilket sätt? Om nej, varför inte?

---

---

**8. Var det någon i gruppen som bestämde mer än andra?**

☐ ja ☐ nej

Om ja, vad berodde det på?

---

Var det ok för dig att den personen bestämde mer?

☐ ja ☐ nej

**9. På vilket sätt samarbetade du i gruppen idag? Kryssa för de alternativ som stämmer och ringa sen in de två saker du tycker att du gjorde bäst.**

☐ jag ställde frågor ☐ jag svarade på frågor ☐ jag uppmuntrade andra

☐ jag kom med förslag ☐ jag förklarade saker ☐ jag stöttade andras förslag

☐ jag argumenterade mot andras förslag ☐ jag lyssnade på vad andra sa

☐ annat: \_\_\_\_\_

**10. Hur fungerar du när du arbetar i grupp tillsammans med andra? Vad bidrar du med som är bra för samarbetet? Vad behöver du utveckla för att bli bättre på att samarbeta och kommunicera?**

---

---

---

---

**11. Till sist – titta igenom fråga 10-12 i den enkät du svarade på vid förra tillfället. Är det något du vill lägga till eller ändra i dina svar idag? Skriv det här i så fall:**

---

---

---

## **Bilaga 7**

### **Intervjufrågor åk 5**

#### **Inledande frågor**

- Vad tycker du om matematik?
- Hur tycker du att du är i matematik?

#### **Frågor kring inläring**

- På vilka olika sätt lär du dig matematik?
- När lär du dig bäst? När du arbetar själv (med läroboken? /med problemlösning?) Vid genomgångar och samtal? När du arbetar tillsammans med andra (par eller liten grupp)?
- Vad tycker du att du lär dig när ju jobbar själv? Vilka fördelar/nackdelar finns med att jobba själv?

#### **Frågor kring samarbete**

- Vad innebär det att jobba tillsammans med andra? Vad ska det vara bra för tror du?
- Vad tycker du att du lär dig genom att arbeta med andra? Vilka fördelar och nackdelar finns när man arbetar tillsammans?
- Finns det något du lär dig genom att arbeta med andra, som du inte skulle ha lärt dig på egen hand?
- Vilka fördelar och nackdelar finns det med att arbeta tillsammans med andra som är på ungefär samma kunskapsnivå som du i matematik?
- Vilka fördelar och nackdelar finns det med att arbeta i en grupp med lite olika kunskapsnivå i matematik?  
(Vad kan den som är "duktig" lära sig?)  
(I vilken sorts grupp tror du att man lär sig bäst/mest?)
- Tror du att det blir lättare att arbeta tillsammans med andra i matematik när du blir äldre? Berätta!
- Har man lättare för att samarbeta med andra i matematik om man är duktig i matematik tror du? Förklara varför du tror så.

#### **Avslutande frågor**

- Är du bra på att arbeta tillsammans med andra? Hur fungerar du när du arbetar tillsammans med andra? Är du aktiv? Hur går det att lyssna på andra? Hur går det att bestämma tillsammans?
- Är det viktigt att jobba tillsammans i matte tycker du? Utvecklas du i matematik genom att arbeta med andra? Hur?
- Vill du helst jobba själv eller helst tillsammans med andra?
- Vad behöver du utveckla för att bli bättre på att kommunicera och samarbeta? Hur då?

#### **Kompletterande frågor till 5:or**

- Hur har du utvecklats i att jobba tillsammans med andra sedan åk 3?
- Upplever du att du lär dig matte av dina kamrater? På vilket sätt? Vad blir enklare när man löser uppgifter tillsammans? Vad är det man kan ha nytta av när man är flera?
- Har du nytta av själva kommunikationen kring en uppgift?
- Hur tycker du att man ska göra för att svenska elever ska bli bättre i matematik?
- Vilka förutsättningar/hinder finns för bra kommunikation i en grupp?

## Bilaga 8

### Enkät åk 5

namn: \_\_\_\_\_

klass: \_\_\_\_\_

datum: \_\_\_\_\_

---

**1. Hur tycker du att det är att jobba tillsammans med andra i matematik? Du kan kryssa för flera alternativ.**

☐ roligt    ☐ tråkigt    ☐ svårt    ☐ lätt    ☐ utvecklande

☐ meningslöst    ☐ annat: \_\_\_\_\_

**2. Hur tycker du att det är att jobba själv i matematik? Du kan kryssa för flera alternativ?**

☐ roligt    ☐ tråkigt    ☐ svårt    ☐ lätt    ☐ utvecklande

☐ meningslöst    ☐ annat: \_\_\_\_\_

**3. Vad lär man sig genom att arbeta med andra, t ex genom att lösa matteproblem tillsammans?**

---

---

---

**4. Skulle du vilja arbeta mer tillsammans med andra i matematik?**

☐ ja    ☐ nej

Varför tycker du så?

---

---

**5. Vilka fördelar och nackdelar finns det med att arbeta tillsammans med andra tycker du?**

---

---

---

**6. Hur har du utvecklats i att arbeta med andra sen du gick i 3:an?**

---

---

---



**7. Hur arbetar du helst med problemlösningssuppgifter som t ex de vi gjort den här veckan?**

☐ individuellt (själv)      ☐ i par (2 personer)      ☐ i liten grupp (3-4 personer)

**8. Hur har samarbetet fungerat i gruppen?**

☐ bra      ☐ dåligt

Varför?

---

---

**9. Kom ni fram till lösningar av problemen som du känner dig nöjd med?**

☐ ja      ☐ nej

**10. Hur gjorde ni för att komma fram till gemensamma lösningar?**

---

---

---

**11. Var alla i gruppen med i arbetet med att lösa problemen?**

☐ ja      ☐ nej

Om ja, på vilket sätt? Om nej, varför inte?

---

---

**12. Var det en fördel att jobba tillsammans med de problem vi jobbat med den här veckan?**

☐ Ja, det blev enklare på grund av att vi arbetade tillsammans.

☐ Nej, jag hade hellre arbetat själv med uppgiften.

☐ Nej, det fungerade dåligt i den gruppen jag var med i.

☐ Annat svar:\_\_\_\_\_

**13. På vilket sätt samarbetade du i gruppen? Kryssa för de alternativ som stämmer och ringa sen in de två saker du tycker att du gjorde bäst.**

☐ jag ställde frågor      ☐ jag svarade på frågor      ☐ jag uppmuntrade andra

☐ jag kom med förslag      ☐ jag förklarade saker      ☐ jag stöttade andras förslag

☐ jag argumenterade mot andras förslag  
andra sa

☐ jag lyssnade på vad

☐ annat: \_\_\_\_\_

**14. Hur fungerar du när du arbetar i grupp tillsammans med andra? Vad bidrar du med som är bra för samarbetet? Vad behöver du utveckla för att bli bättre på att samarbeta och kommunicera?**

---

---

---

---

**15. Hurdan ska man vara/vilka egenskaper eller förmågor behöver man ha för att vara bra på att arbeta tillsammans med andra i matematik?**

---

---

---

---